



**You have downloaded a document from  
RE-BUS  
repository of the University of Silesia in Katowice**

**Title:** Diversity of forest vegetation of the Silesian Foothills =  
Zróźnicowanie roślinności leśnej Pogórza Śląskiego

**Author:** Wojciech Zarzycki, Zbigniew Wilczek, Magdalena  
Zarzycka

**Citation style:** Zarzycki Wojciech, Wilczek Zbigniew, Zarzycka  
Magdalena. (2019). Diversity of forest vegetation of the Silesian  
Foothills = Zróźnicowanie roślinności leśnej Pogórza Śląskiego.  
Katowice : Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego



Uznanie autorstwa - Na tych samych warunkach - Licencja ta pozwala na  
kopiowanie, zmienianie, rozprowadzanie, przedstawianie i wykonywanie utworu  
tak długo, jak tylko na utwory zależne będzie udzielana taka sama licencja.



UNIwersYTET ŚLĄSKI  
W KATOWICACH



Biblioteka  
Uniwersytetu Śląskiego



Ministerstwo Nauki  
i Szkolnictwa Wyższego



WOJCIECH ZARZYCKI, ZBIGNIEW WILCZEK, MAGDALENA ZARZYCKA

# Diversity of forest vegetation of the Silesian Foothills



## Zróżnicowanie roślinności leśnej Pogórza Śląskiego



WYDAWNICTWO  
UNIwersytetu Śląskiego







# Diversity of forest vegetation of the Silesian Foothills

Zróznicowanie roślinności leśnej  
Pogórza Śląskiego



Prace Naukowe



Uniwersytetu Śląskiego  
w Katowicach  
nr 3834



WOJCIECH ZARZYCKI, ZBIGNIEW WILCZEK, MAGDALENA ZARZYCKA

# Diversity of forest vegetation of the Silesian Foothills

## Zróżnicowanie roślinności leśnej Pogórza Śląskiego



Editor of the series / Redaktor serii: Biologia  
ZOFIA PIOTROWSKA-SEGET

Referee / Recenzent  
JADWIGA ANIOŁ-KWIATKOWSKA

Copy editing	Krystian Wojcieszuk
Proofreading	Alicja Barć
Technical editing	Małgorzata Pleśniar
Cover design	Tomasz Tomczuk
Typesetting	Marek Zagniński

Copyright © 2019 by  
Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego  
All rights reserved

ISSN 0208-6336  
ISBN 978-83-226-3480-6  
(print edition)  
ISBN 978-83-226-3481-3  
(electronic edition)

Publisher  
**Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego**  
ul. Bankowa 12B, 40-007 Katowice  
[www.wydawnictwo.us.edu.pl](http://www.wydawnictwo.us.edu.pl)  
e-mail: [wydawus@us.edu.pl](mailto:wydawus@us.edu.pl)

---

First impression. Printed sheets: 19.25. Publishing  
sheets: 15.0 plus insert. Offset paper grade III, 90 g  
Price 44.90 zł (VAT included)

---

Printing and binding: Volumina.pl Daniel Krzanowski  
ul. Księcia Witolda 7–9, 71-063 Szczecin

## Table of contents

Introduction . . . . .	9
<b>1. Study area . . . . .</b>	<b>13</b>
1.1. Regionalization . . . . .	13
1.2. Geology . . . . .	16
1.3. Geomorphology . . . . .	18
1.4. Hydrography . . . . .	19
1.5. Climate . . . . .	21
1.6. Soils . . . . .	24
1.7. General characteristics of vegetation . . . . .	25
<b>2. Methods . . . . .</b>	<b>28</b>
<b>3. Results with elements of discussion . . . . .</b>	<b>31</b>
3.1. Systematics of the distinguished communities . . . . .	31
3.2. Characteristics of the distinguished units . . . . .	34
3.2.1. <i>Quercus robur-Melampyrum nemorosum</i> community . . . . .	34
3.2.2. <i>Stellario nemorum-Alnetum glutinosae</i> LOHM. 1957. . . . .	36
3.2.3. <i>Carici remotae-Fraxinetum</i> KOCH 1926 EX FABER 1936. . . . .	38
3.2.4. <i>Alnetum incanae</i> LÜDI 1921 . . . . .	45
3.2.5. <i>Salix fragilis</i> community. . . . .	48
3.2.6. <i>Ficario-Ulmetum minoris</i> KNAPP 1942 EM. J.MAT. 1976 . . . . .	50
3.2.7. <i>Tilio cordatae-Carpinetum betuli</i> TRACZ. 1962 . . . . .	54
3.2.8. <i>Quercus robur-Carex brizoides</i> community . . . . .	66
3.2.9. <i>Luzulo pilosae-Fagetum</i> W.MAT. ET A.MAT. 1973 . . . . .	69
3.2.10. <i>Dentario glandulosae-Fagetum</i> W.MAT. 1964 EX GUZIKOWA ET KORNAŚ 1969 . . . . .	77
3.2.11. <i>Carici albae-Fagetum</i> PANC.-KOTEJ. IN W.MAT. 2001 . . . . .	83
3.2.12. <i>Lunario-Aceretum</i> GRÜNEBERG ET SCHLÜT. 1957 . . . . .	86
3.2.13. <i>Acer pseudoplatanus-Dryopteris affinis</i> community . . . . .	89
3.2.14. <i>Aceri platanoidis-Tilietum platyphylli</i> FABER 1936 . . . . .	92
3.2.15. <i>Ribeso nigri-Alnetum</i> SOL.-GÓRN. (1975)1987 . . . . .	95
3.2.16. <i>Sphagno squarrosi-Alnetum</i> SOL.-GÓRN. (1975)1987 . . . . .	98
3.2.17. <i>Alnus glutinosa-Cardamine amara</i> community . . . . .	101
3.2.18. <i>Salicetum albo-fragilis</i> R.TX. 1955 . . . . .	104
3.2.19. <i>Populetum albae</i> BR.-BL. 1931 . . . . .	107
3.2.20. <i>Abietetum albae</i> DZIUBAŁTOWSKI 1928 . . . . .	109
3.2.21. <i>Querco roboris-Pinetum</i> (W.MAT. 1981) J.MAT. 1988 . . . . .	113
3.2.22. <i>Alnus glutinosa</i> community . . . . .	115



3.2.23. <i>Alnus glutinosa</i> - <i>Equisetum sylvaticum</i> community . . . . .	118
3.2.24. <i>Robinia pseudoacacia</i> community . . . . .	120
3.2.25. <i>Quercus rubra</i> community . . . . .	121
3.2.26. Anthropogenic tree stands . . . . .	124
 4. Discussion . . . . .	 127
 5. Summary and conclusions . . . . .	 139
 References . . . . .	 143
 Резюме . . . . .	 
Zusammenfassung . . . . .	

## Spis treści

Wstęp . . . . .	9
1. Teren badań . . . . .	13
1.1. Regionalizacja . . . . .	13
1.2. Geologia . . . . .	16
1.3. Geomorfologia . . . . .	18
1.4. Hydrografia . . . . .	19
1.5. Klimat . . . . .	21
1.6. Gleby . . . . .	24
1.7. Ogólna charakterystyka szaty roślinnej . . . . .	25
2. Metodyka . . . . .	28
3. Wyniki z elementami dyskusji . . . . .	31
3.1. Systematyka wyróżnionych zbiorowisk . . . . .	31
3.2. Charakterystyka wyróżnionych jednostek . . . . .	34
3.2.1. Zbiorowisko <i>Quercus robur-Melampyrum nemorosum</i> . . . . .	34
3.2.2. <i>Stellario nemorum-Alnetum glutinosae</i> LOHM. 1957 . . . . .	36
3.2.3. <i>Carici remotae-Fraxinetum</i> KOCH 1926 EX FABER 1936 . . . . .	38
3.2.4. <i>Alnetum incanae</i> LÜDI 1921 . . . . .	45
3.2.5. Zbiorowisko <i>Salix fragilis</i> . . . . .	48
3.2.6. <i>Ficario-Ulmetum minoris</i> KNAPP 1942 EM. J.MAT. 1976 . . . . .	50
3.2.7. <i>Tilio cordatae-Carpinetum betuli</i> TRACZ. 1962 . . . . .	54
3.2.8. Zbiorowisko <i>Quercus robur-Carex brizoides</i> . . . . .	66
3.2.9. <i>Luzulo pilosae-Fagetum</i> W.MAT. ET A.MAT. 1973 . . . . .	69
3.2.10. <i>Dentario glandulosae-Fagetum</i> W.MAT. 1964 EX GUZIKOWA ET KORNAŚ 1969 . . . . .	77
3.2.11. <i>Carici albae-Fagetum</i> PANC.-KOTEJ. IN W.MAT. 2001 . . . . .	83
3.2.12. <i>Lunario-Aceretum</i> GRÜNEBERG ET SCHLÜT. 1957 . . . . .	86
3.2.13. Zbiorowisko <i>Acer pseudoplatanus-Dryopteris affinis</i> . . . . .	89
3.2.14. <i>Aceri platanoidis-Tilietum platyphylli</i> FABER 1936 . . . . .	92
3.2.15. <i>Ribeso nigri-Alnetum</i> SOL.-GÓRN. (1975)1987 . . . . .	95
3.2.16. <i>Sphagno squarrosi-Alnetum</i> SOL.-GÓRN. (1975)1987 . . . . .	98
3.2.17. Zbiorowisko <i>Alnus glutinosa-Cardamine amara</i> . . . . .	101
3.2.18. <i>Salicetum albo-fragilis</i> R.TX. 1955 . . . . .	104
3.2.19. <i>Populetum albae</i> BR.-BL. 1931. . . . .	107
3.2.20. <i>Abietetum albae</i> DZIUBAŁTOWSKI 1928 . . . . .	109
3.2.21. <i>Querco roboris-Pinetum</i> (W.MAT. 1981) J.MAT. 1988 . . . . .	113
3.2.22. Zbiorowisko <i>Alnus glutinosa</i> . . . . .	115

3.2.23. Zbiorowisko <i>Alnus glutinosa-Equisetum sylvaticum</i>	118
3.2.24. Zbiorowisko <i>Robinia pseudoacacia</i>	120
3.2.25. Zbiorowisko <i>Quercus rubra</i>	121
3.2.26. Drzewostany antropogeniczne	124
<b>4. Dyskusja</b>	<b>127</b>
<b>5. Podsumowanie i wnioski</b>	<b>139</b>
<b>Literatura</b>	<b>143</b>
Резюме	
Zusammenfassung	



## Introduction

The Silesian Foothills is the area that stands out in terms of the species richness of vascular plants. This is mainly due to the diversity of geological base and location on the foreland of the Silesian and Little Beskids. In addition, in its western part, the Silesian Foothills reaches the Moravian Gate – a pass between the Sudetes and the Carpathians, which is an important migration corridor for plants and animals from southern Europe (PAWŁOWSKA 1972; KIEDRZYŃSKI, JAKUBOWSKA-GABARA 2014).

The Silesian Foothills was a testing ground for countless scientific works. They dealt with all aspects of the area, from ethnography and linguistics (e.g. BASARA 1973; DOLATOWSKI 2015), to geology (i.a. BURTAŃOWNA et al. 1937; OSZCZYPKO 2006; SZYDŁO 2005), zoology (i.a. BIELAWSKI, RAMIK 1972; PAŚNIK 1998; DORDA 2006; MYŚLAJEK et al. 2013) and finally – botany (ROSTAŃSKI, BERNACKI 1996 and works cit. therein) and ecology (ZARZYCKI et al. 2015). In articles about the Silesian Foothills, the said research fields often overlap; this is due to the fact that it is impossible to reason properly about the nature of this area without taking into account that complicated natural conditions translate into its uniqueness.

The author of the first comprehensive floristic work related to the discussed area was KOLBENHEYER (1862). The author of the first phytosociological work in the area of the Silesian Foothills was KOZŁOWSKA (1936). In later years, a number of works on the diversity of vegetation in the discussed area

## Wstęp

Pogórze Śląskie jest obszarem wyróżniającym się pod względem bogactwa gatunkowego roślin naczyniowych. Ma to związek przede wszystkim ze zróżnicowanym podłożem geologicznym i położeniem na przedpolu Beskidu Śląskiego i Małego. Oprócz tego, w swojej zachodniej części Pogórze Śląskie sięga Bramy Morawskiej – obniżenia między Sudetami i Karpatami, które jest ważnym korytarzem migracyjnym dla roślin i zwierząt z południa Europy (PAWŁOWSKA 1972; KIEDRZYŃSKI, JAKUBOWSKA-GABARA 2014).

Pogórze Śląskie stanowiło poligon badawczy dla wielu specjalistów, którzy wyniki swych badań opublikowali w licznych pracach naukowych. Traktowały one o różnych aspektach tego obszaru, od etnografii i językoznawstwa (np. BASARA 1973; DOLATOWSKI 2015), po geologię (m.in. BURTAŃOWNA et al. 1937; OSZCZYPKO 2006; SZYDŁO 2005), zoologię (m.in. BIELAWSKI, RAMIK 1972; PAŚNIK 1998; DORDA 2006; MYŚLAJEK et al. 2013) i wreszcie – botanikę (ROSTAŃSKI, BERNACKI 1996 i cyt. tam lit.) oraz ekologię (ZARZYCKI et al. 2015). W artykułach dotyczących Pogórza Śląskiego często dziedziny te się przenikały, co wynika z faktu, że nie da się poprawnie wnioskować na temat przyrody tego obszaru bez uwzględnienia skomplikowanych uwarunkowań przyrodniczych przekładających się na jej wyjątkowość.

Autorem pierwszej kompleksowej pracy florystycznej dotyczącej omawianego obszaru był KOLBENHEYER (1862). Z kolei autorką

were created, mainly unpublished – theses and projects of protected areas (ZBOREK 1976; BERNACKI 1984; PŁASZCZYK-WILCZEK 1990; CELIŃSKI et al. 1994; WILCZEK et al. 1996; KOMĘDERA 1997; HOLEKSA et al. 1998; BECZAŁA 2001; BRZUSTEWICZ 2006; BREGIN 2007; NEJFELD et al. 2010; GRAJCAREK 2012) as well as in the form of published works (CELIŃSKI, CZYŁOK 1996; WIKA et al. 1996; DORDA, KUŚKA 1997, 1998; BERNACKI et al. 1998; WILCZEK, SIERKA 2002; WILCZEK, ORCZEWSKA 2003; CZYŁOK, RAHMONOV 2009; WILCZEK, MAŚKA 2010; BECZAŁA, HENEL 2014; WILCZEK, ZARZYCKI 2013, 2014, 2015; WIKA et al. 2014; MIJAL 2015).

Although the history of botanical research in the area of the Silesian Foothills dates back to the 19th century, they focused almost exclusively on the Cieszyn Foothills – the western part of the discussed area. This is justified because, due to its geographical location and geological substrate (limestones, teschenites), it is one of the most botanically interesting and rich areas in the country (PAWŁOWSKI 1977). At the same time, the remaining part of the Silesian Foothills – most of its area – was the object of only occasional research works from the fields of botany or ecology.

Works on vegetation in the Silesian Foothills usually discuss one or few types of vegetation (CELIŃSKI, CZYŁOK 1996; CZYŁOK, RAHMONOV 2009; MIJAL 2015) or focus on a small area (ZBOREK 1976; BERNACKI 1984; WILCZEK et al. 1996; HOLEKSA et al. 1998; BECZAŁA 2001; WILCZEK, SIERKA 2002; WILCZEK, ORCZEWSKA 2003; BREGIN 2007; NEJFELD et al. 2010; WILCZEK, MAŚKA 2010; GRAJCAREK 2012; WILCZEK, ZARZYCKI 2013, 2014; WILCZEK et al. 2014). Part of published works is a popular science (DORDA, KUŚKA 1997, 1998; BERNACKI et al. 1998; CHWASTEK 2011; BECZAŁA, HENEL 2014; STAWOWCZYK, ZIELIŃSKI 2014). Comprehensive works cover only some parts of the Silesian Foothills – the Cieszyn Foothills (KOZŁOWSKA 1936), the area between Vistula and Biała (KOMĘDERA 1997), and the

pierwszej pracy fitosocjologicznej z obszaru Pogórza Śląskiego była KOZŁOWSKA (1936). W późniejszych latach powstało wiele prac dotyczących zróżnicowania roślinności omawianego obszaru, zarówno niepublikowanych – głównie prace dyplomowe i projekty obszarów chronionych (ZBOREK 1976; BERNACKI 1984; PŁASZCZYK-WILCZEK 1990; CELIŃSKI et al. 1994; WILCZEK et al. 1996; KOMĘDERA 1997; HOLEKSA et al. 1998; BECZAŁA 2001; BRZUSTEWICZ 2006; BREGIN 2007; NEJFELD et al. 2010; GRAJCAREK 2012) – jak i publikowanych (CELIŃSKI, CZYŁOK 1996; WIKA et al. 1996; DORDA, KUŚKA 1997, 1998; BERNACKI et al. 1998; WILCZEK, SIERKA 2002; WILCZEK, ORCZEWSKA 2003; CZYŁOK, RAHMONOV 2009; WILCZEK, MAŚKA 2010; BECZAŁA, HENEL 2014; WILCZEK, ZARZYCKI 2013, 2014, 2015; WIKA et al. 2014; MIJAL 2015).

Choć historia badań botanicznych na obszarze Pogórza Śląskiego sięga XIX wieku, to skupiały się one niemal wyłącznie na Pogórzu Cieszyńskim, czyli zachodniej części omawianego terenu. Jest to uzasadnione, ponieważ ze względu na położenie i podłoże geologiczne (wapienie, cieszynity) należy do najciekawszych i najbogatszych florystycznie obszarów kraju (PAWŁOWSKI 1977). Jednocześnie pozostała część Pogórza Śląskiego – pod względem powierzchni jego większość – była obiektem jedynie sporadycznych prac badawczych o charakterze botanicznym i ekologicznym.

Prace dotyczące roślinności Pogórza Śląskiego zwykle omawiają jeden lub kilka typów roślinności (CELIŃSKI, CZYŁOK 1996; CZYŁOK, RAHMONOV 2009; MIJAL 2015) lub skupiają się na niewielkim obszarze (ZBOREK 1976; BERNACKI 1984; WILCZEK et al. 1996; HOLEKSA et al. 1998; BECZAŁA 2001; WILCZEK, SIERKA 2002; WILCZEK, ORCZEWSKA 2003; BREGIN 2007; NEJFELD et al. 2010; WILCZEK, MAŚKA 2010; GRAJCAREK 2012; WILCZEK, ZARZYCKI 2013, 2014; WILCZEK et al. 2014). Część opublikowanych prac ma charakter popularnonaukowy (DORDA, KUŚKA 1997, 1998; BERNACKI et al. 1998;

area between Biała and Soła (PŁASZCZYK-WILCZEK 1990; WIKĄ et al. 1996). Therefore there is no complete, available and current study of forest vegetation in all the Silesian Foothills.

Our work presents the diversity of forest communities in the Silesian Foothills, and basic factors having a decisive impact on their phytocoenotic diversity.

CHWASTEK 2011; BECZAŁA, HENEL 2014; STAWOWCZYK, ZIELIŃSKI 2014). Prace kompleksowe obejmują swym zasięgiem tylko niektóre części Pogórza Śląskiego – Pogórze Cieszyńskie (KOZŁOWSKA 1936), obszar między Wisłą a Białą (KOMĘDERA 1997), obszar między Białą a Sołą (PŁASZCZYK-WILCZEK 1990; WIKĄ et al. 1996).

W związku z powyższym brak jest kompleksowego, dostępnego i aktualnego opracowania roślinności leśnej Pogórza Śląskiego.

Niniejsze opracowanie przedstawia zróżnicowanie zbiorowisk leśnych Pogórza Śląskiego wraz ze wskazaniem podstawowych czynników mających decydujący wpływ na ich różnorodność fitocenotyczną.





## 1. Study area

### 1.1. Regionalization

The research covered the area of the Silesian Foothills, within the limits related to the study of GERMAN (1992), with slight modifications of the border near the Kęty Foothills. The regional affiliation, which is also consistent with the work of GERMAN (1992), differs slightly from the universally accepted physical and geographical regionalization of KONDRACKI (2002). The biggest difference is the inclusion of the area between Wieprzówka and Skawa to the Wiśnicz Foothills in KONDRACKI (2002), which by GERMAN (1992) was considered as a part of the Silesian Foothills. The opinion of GERMAN (1992) seems to be confirmed by the character of natural vegetation, and general recognition of the terrain – the lack of a clear border near Wieprzówka, while the Skawa valley and the steep edge of the Silesian Foothills falling into it, constitute a clear border between the discussed mesoregions. In addition, GERMAN (1992) divides the Silesian Foothills into two mesoregions – the Western Silesian Foothills and the Eastern Silesian Foothills, however, for the purposes of this work, the Silesian Foothills were considered as one mesoregion, in accordance with KONDRACKI (2002). Physico-geographical identity of the area is as follows (KONDRACKI 2002):

**Region:** 5 Carpathians

**Province:** 51 Western Carpathians with the Western and Northern Subcarpathia

## 1. Teren badań

### 1.1. Regionalizacja

Badaniami objęto obszar Pogórza Śląskiego, w granicach zgodnych z pracą GERMAN (1992), z nieznacznymi modyfikacjami granicy w okolicy Pogórza Kęckiego. Przynależność regionalna zgodna z pracą GERMAN (1992) różni się nieznacznie od powszechnie przyjmowanej regionalizacji fizycznogeograficznej KONDRACKIEGO (2002), przy czym największą różnicą jest włączenie obszaru między Wieprzówką a Skawą do Pogórza Wiśnickiego w opracowaniu KONDRACKIEGO (2002), który przez GERMAN (1992) uznany został za część Pogórza Śląskiego. Stanowisko GERMAN (1992) zdaje się potwierdzać charakter naturalnej roślinności oraz ogólne rozpoznanie ukształtowania terenu – brak jest wyraźnej granicy w okolicach Wieprzówki, natomiast dolina Skawy i opadająca w jej stronę stroma krawędź Pogórza Śląskiego wyraźnie oddziela omawiane mezoregiony. Dodatkowo GERMAN (1992) dzieli Pogórze Śląskie na dwa mezoregiony – Pogórze Śląskie Zachodnie oraz Pogórze Śląskie Wschodnie. Na potrzeby niniejszej pracy uznano jednak Pogórze Śląskie za jeden mezoregion, zgodnie z KONDRACKIM (2002). Przynależność fizycznogeograficzna omawianego obszaru przedstawia się następująco (KONDRACKI 2002):

**Region:** 5 Karpaty

**Prowincja:** 51 Karpaty Zachodnie z Podkarpaciem Zachodnim i Północnym

**Subprovince:** 513 Outer Western Carpathians

**Macroregion:** 513.3 West-Beskidian Piedmont

**Mesoregion:** 513.32 Silesian Foothills

**Podprowincja:** 513 Zewnętrzne Karpaty Zachodnie

**Makroregion:** 513.3 Pogórze Zachodniobeskidzkie

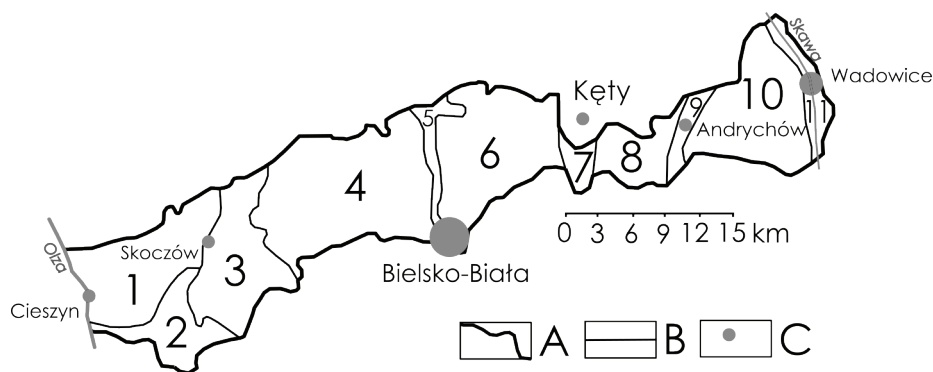
**Mezoregion:** 513.32 Pogórze Śląskie

According to the more detailed regionalization of GERMAN (1992), the Silesian Foothills are divided into the following microregions (Figure 1):

- Cieszyn Foothills;
- Golezów Hills (often merged with the Cieszyn Foothills);
- Vistula River Valley;
- Bielsko Foothills;
- Biała River Valley;
- Biała Foothills;
- Soła River Valley;
- Kęty Foothills;
- Wieprzówka River Valley;
- Wadowice Foothills;
- Skawa River Valley (border area).

Zgodnie z bardziej szczegółową regionalizacją GERMAN (1992) Pogórze Śląskie dzieli się na następujące mikroregiony (Ryc. 1):

- Pogórze Cieszyńskie;
- Wzgórza Golezowskie (często łączone z Pogórzem Cieszyńskim);
- Dolina Wisły;
- Pogórze Bielskie;
- Dolina Białej;
- Pogórze Bialskie;
- Dolina Soły;
- Pogórze Kęckie;
- Dolina Wieprzówki;
- Pogórze Wadowickie;
- Dolina Skawy (obszar graniczny).



**Figure 1.** Microregionalization of the Silesian Foothills following GERMAN (1992):

A – borders of the Silesian Foothills; B – borders of microregions; C – locations; 1 – Cieszyn Foothills; 2 – Golezów Hills; 3 – Vistula River Valley; 4 – Bielsko Foothills; 5 – Biała River Valley; 6 – Biała Foothills; 7 – Soła River Valley; 8 – Kęty Foothills; 9 – Wieprzówka River Valley; 10 – Wadowice Foothills; 11 – Skawa River Valley

**Ryc. 1.** Podział Pogórza Śląskiego na mikroregiony zgodnie z regionalizacją GERMAN (1992):

A – granice Pogórza Śląskiego; B – granice mikroregionów; C – ważniejsze miejscowości; 1 – Pogórze Cieszyńskie; 2 – Wzgórza Golezowskie; 3 – Dolina Wisły; 4 – Pogórze Bielskie; 5 – Dolina Białej; 6 – Pogórze Bialskie; 7 – Dolina Soły; 8 – Pogórze Kęckie; 9 – Dolina Wieprzówki; 10 – Pogórze Wadowickie; 11 – Dolina Skawy



Figure 2. Borderlines of the study area

Ryc. 2. Granice obszaru objętego badaniami

The western border of the research area is designated by Olza and eastern – by Skawa. The southern and northern boundaries of the Silesian Foothills are more difficult to recognize, therefore the boundaries of the research area adopted at work are contractual, especially on the border with the Wilamowice Foreland. The boundaries of the research area are shown in the Figure 2.

It is worth noting that the actual physico-geographical regionalization does not often coincide with the regionalization presented on tourist maps, which is sometimes acknowledged in scientific and tourist works (e.g. MELKE, SZAFRANIEC 2003; DUBIEL, BYSTROWSKI 2016).

What is more, the above-described micro-regionalization of the area is not generally accepted in botanical works, which very often refer to the Cieszyn Foothills understood as a combination of three units: the Cieszyn Foothills *sensu stricto*, the Golezów Hills and the part of the Vistula Valley. For this reason, while discussing other botanical works, in this work, the Cieszyn

Zachodnią granicę obszaru badań wyznacza Olza, a wschodnią Skawa. Trudniejsze do rozpoznania są południowe i północne granice Pogórza Śląskiego, w związku z czym granice obszaru badań przyjęte w pracy mają charakter umowny, zwłaszcza na pograniczu z Przedgórzem Wilamowickim. Granice obszaru badań przedstawia Ryc. 2.

Warto zwrócić uwagę, że faktyczna regionalizacja fizycznogeograficzna nie pokrywa się często z regionalizacją przedstawianą na mapach turystycznych, co czasem ma odzwierciedlenie w pracach naukowych i turystycznych (np. MELKE, SZAFRANIEC 2003; DUBIEL, BYSTROWSKI 2016).

Co więcej, przedstawiona wyżej mikroregionalizacja obszaru nie jest ogólnie przyjęta w pracach botanicznych, które bardzo często odnoszą się do Pogórza Cieszyńskiego rozumianego jako połączenie trzech jednostek: Pogórza Cieszyńskiego *sensu stricto*, Wzgórz Golezowskich oraz części Doliny Wisły. Z tego względu w trakcie dyskusji z innymi pracami botanicznymi w niniejszej pracy Pogórze Cieszyńskie (*sensu lato*)

Foothills (*sensu lato*) will be understood as a combination of the three above-mentioned microregions.

A distinctive feature of the Silesian Foothills is its diversified geological structure, in terms of surface tracks completely different from the neighboring Beskids and the Oświęcim Basin.

## 1.2. Geology

The Silesian Foothills is a part of the Outer Western Carpathians (PAUL et al. 1996). The northern boundary of the area reaches the morphological threshold of the Carpathians (GERMAN 1992). The area in question is characterized by thrust sheet tectonics, with the main units in this area being Silesian Nappe and Subsilesian Nappe (SŁOMKA 1986; OSZCZYPKO 2006). The lower Subsilesian Nappe is built by diverse deposits, both carbonate (mainly marls and marly shales with sandstones), as well as non-carbonate (mainly slate and chert). The oldest of them (carbonate shales) reach the early Cretaceous age, the youngest come from the Miocene (SŁOMKA 1986; PAUL et al. 1996; CIESZKOWSKI et al. 2006; OSZCZYPKO 2006). The surface level the discussed nappe reaches before the forehead of the overlap of the Silesian nappe and in the tectonic windows, among others in the vicinity of Ustroń and Skoczów or Bielsko-Biała and Czaniec (CHYBIORZ, TYC 2012).

On the Subsilesian Nappe the Silesian Nappe is pushed over. It consists of two distinct subunits – Cieszyn and Godula. The Godula subunit is built from the Carpathian flysch of Cretaceous-paleogene age and forms the main framework of the Silesian Beskids and the Little Beskids (PAUL et al. 1996). The Godula subunit, however, is not essentially the geological base of the Silesian Foothills, apart from a few exceptions in the border zone between the Beskids and Pogórze (e.g. a detached fragment of the Godula's nappe forming Górka in

będzie rozumiane jako połączenie trzech wymienionych wyżej mikroregionów.

Charakterystyczną cechą Pogórza Śląskiego jest jego zróżnicowana budowa geologiczna, pod względem utworów powierzchniowych całkowicie odmienna od sąsiadujących z nią Beskidów i Kotliny Oświęcimskiej.

## 1.2. Geologia

Pogórze Śląskie jest częścią Zewnętrznych Karpat Zachodnich (PAUL et al. 1996). Północna granica obszaru sięga do progu morfologicznego Karpat (GERMAN 1992). Omawiany obszar charakteryzuje się tektoniką płaszczowinową, przy czym głównymi jednostkami na tym obszarze są płaszczowina śląska i płaszczowina podśląska (SŁOMKA 1986; OSZCZYPKO 2006). Położona niżej płaszczowina podśląska jest budowana przez zróżnicowane utwory, zarówno węglanowe (głównie margle oraz łupki margliste przeławicowione piaskowcami), jak i niewęglanowe (głównie łupki oraz rogowce). Najstarsze z nich (łupki węglanowe) sięgają wieku wczesnokredowego, najmłodsze pochodzą z miocenu (SŁOMKA 1986; PAUL et al. 1996; CIESZKOWSKI et al. 2006; OSZCZYPKO 2006). Poziom powierzchniowy omawiana płaszczowina osiąga przed czołem nasunięcia płaszczowiny śląskiej oraz w oknach tektonicznych, m.in. w okolicach Ustronia i Skoczowa czy Bielska-Białej i Czańca (CHYBIORZ, TYC 2012).

Na utwory płaszczowiny podśląskiej nasunięta jest płaszczowina śląska. W jej skład wchodzi dwie wyraźne podjednostki – cieszyńska oraz godulska. Jednostka godulska jest zbudowana z fliszu karpackiego wieku kredowo-paleogeńskiego i tworzy główny zrąb Beskidu Śląskiego i Beskidu Małego (PAUL et al. 1996). Jednostka godulska nie stanowi jednak zasadniczo podłoża geologicznego Pogórza Śląskiego, poza nielicznymi wyjątkami w strefie granicznej między Beskidami a Pogórzem (np. oderwany fragment



Grodziec) (BURANTÓWNA et al. 1937). The main building unit of the Silesian Foothills is, therefore, the Cieszyn subunit of the Silesian Nappe, built by carbonate rocks of the Upper Jurassic and Lower Cretaceous period with intrusions of teschenites (igneous rocks) of the Lower Cretaceous age (CHYBIORZ, TYC 2012).

The Cieszyn subunit consists of several layers overlapped, the oldest of which are Cieszyn's layers, constituting the oldest settlements of the Polish Flysch Carpathians (SŁOMKA 1986). Cieszyn limestones, often building hills of the Silesian Foothills, are put on that layers (CHYBIORZ, TYC 2012). The presence of various types of carbonate rocks is one of the most important reasons for the presence of nutrient-rich deciduous forests in the area of the Silesian Foothills.

In addition, nearby Wadowice there are small fragments of the Skole Nappe built with a silicates (CIESZKOWSKI et al. 2006; GOŁONKA 2007). They are difficult to recognize in the field and previously they were considered to be the part of the Subsilesian Nappe (GOŁONKA 2007).

The lower fragments in the northern part of the Foothills were influenced by the ice sheet during the South Polish glaciation (SALAMON 2014). Locally glacial formations in the form of boulder clays and erratic boulders are preserved, especially in the eastern part (GERMAN 1992; SALAMON 2014). Larger erratic boulders can be protected as natural monuments, as in the case of an erratic boulder in the forest near Rudzica. Locally, in the area of the Silesian Foothills, there are several other types of geological substrates, related to, for example, river accumulation and weathering processes. Deposits resulting from *in-situ* weathering processes, mixed with the loosened loam and post-glacial material, lay on the slopes and tops. In general, the share of carbonate rocks decreases gradually towards the east in favor of silicates (GERMAN 1992).

płaszczowiny godulskiej tworzący Górkę w Grodźcu) (BURANTÓWNA et al. 1937). Główną jednostką budującą Pogórze Śląskie jest więc jednostka cieszyńska płaszczowiny ny śląskiej, budowana przez skały węglanowe wieku górnójurajskiego i dolnokredowego z intruzjami cieszyinitów (skał magmowych) wieku dolnokredowego (CHYBIORZ, TYC 2012).

Jednostka cieszyńska jest zbudowana z kilku nasuniętych na siebie warstw, spośród których najstarsze to warstwy cieszyńskie, stanowiące najstarsze osady polskich Karpat fliszowych (SŁOMKA 1986). Na nie nasunięte są wapienie cieszyńskie, często budujące wzgórza Pogórza Śląskiego (CHYBIORZ, TYC 2012). Obecność różnego typu skał węglanowych jest jednym z najważniejszych powodów występowania żyznych lasów liściastych na obszarze Pogórza Śląskiego.

Dodatkowo w pobliżu Wadowic występują niewielkie fragmenty płaszczowiny Skolskiej o charakterze krzemianowym (CIESZKOWSKI et al. 2006; GOŁONKA 2007). Są one trudne do rozpoznania w terenie i wcześniej bywały uznawane za część płaszczowiny podśląskiej (GOŁONKA 2007).

Niższe partie w północnej części Pogórza znajdowały się pod oddziaływaniem lądolodu w trakcie zlodowacenia południowopolskiego (SALAMON 2014). Lokalnie zachowały się utwory glacialne w postaci glin zwałowych i głazów narzutowych, zwłaszcza we wschodniej części (GERMAN 1992; SALAMON 2014). Większe głazy narzutowe bywają chronione jako pomniki przyrody, jak w przypadku głazu narzutowego w lesie niedaleko Rudzicy. Lokalnie na obszarze Pogórza Śląskiego występuje kilka innych typów podłoży geologicznych, związanych m.in. z akumulacją rzeczną i procesami wietrzenia. Na stokach oraz wierzchołkach zalegają osady pochodzące z procesów wietrzeniowych *in situ*, przemieszane z nawianymi utworami lessowymi i materiałem polodowcowym. Generalnie, udział skał węglanowych maleje stopniowo w kierunku wschodnim na korzyść skał krzemianowych (GERMAN 1992).



### 1.3. Geomorphology

The relief is characterized by wide, flattened ridges with a predominance of mature stage of slopes. Valley forms are wide and often terraced (GERMAN 1992), filled with sandy gravelly deposits (ZIEMOŃSKA 1973). Among the dominant morphogenetic processes of the area, the most important are: chemical weathering, landslides, subsidence, rinsing, river accumulation and anthropogenic processes. Among the medium-intensity processes in the area of the Silesian Foothills, there are: scouring, deflation, and aeolian accumulation. Morphogenetic phenomena of least importance are: physical weathering, cryogenic weathering, periodic downhill creep of soil and river erosion (STARKEL 1972; GERMAN 1992). However, the intensity of these processes is diverse in space, often the least important in the scale of the whole Foothills, locally may be of great importance. An example is the occurrence, usually on small areas, of slope forests from the *Tilio-Acerion* alliance, linked to soil creeping and other erosive processes on the steep slopes of the valleys.

The thickness of the nappes building the discussed area increases towards the south, hence the altitude above the sea level changes in the north-south axis, reaching a maximum of 621 m a.s.l. (the Tuł Hill). It is also the highest point of the Polish Carpathian Foothills (GERMAN 1992).

Elements of the terrain forms of the Silesian Foothills are arranged in distinct zones – the bottoms of the valleys are located lowest, above which the top parts of the upland rise. The latter are located at different heights, forming levels varying in height, genesis, and age. According to the study by STARKEL (1972), the following levels can be distinguished in the types of topographical relief of the Silesian Foothills:

- terraced bottom of the valleys;
- low foothills, cut by the plain surfaces in the valley level;

### 1.3. Geomorfologia

Rzeźbę terenu charakteryzują szerokie, spłaszczone garby z przewagą stoków dojrzałych. Formy dolinne są szerokie i często sterasowane (GERMAN 1992), wypełnione osadami żwirowo-piaszczystymi (ZIEMOŃSKA 1973). Wśród dominujących procesów morfogenetycznych obszaru największe znaczenie mają: wietrzenie chemiczne, osuwanie, osiadanie, spłukiwanie, akumulacja rzeczna i procesy antropogeniczne. Wśród procesów o średnim natężeniu na obszarze Pogórza Śląskiego należy wymienić: sufżę, deflację oraz akumulację eoliczną. Do zjawisk morfogenetycznych o najmniejszym znaczeniu należą: wietrzenie fizyczne, wietrzenie kriogeniczne, okresowe spełzywanie gleby i erozja rzeczna (STARKEL 1972; GERMAN 1992). W rzeczywistości jednak natężenie tych procesów jest zróżnicowane w przestrzeni, często te najmniej istotne w skali całego Pogórza, lokalnie mogą mieć duże znaczenie. Przykładem jest występowanie, zwykle na niewielkich powierzchniach, lasów stokowych ze związku *Tilio-Acerion*, powiązanych ze spełzywaniem gleby i innymi procesami erozyjnymi, dokonującymi się na stromych zboczach dolin.

Mięszkość płaszczowin tworzących omawiany obszar wzrasta w kierunku południowym, stąd też wysokość nad poziomem morza zmienia się w osi północ-południe, sięgając maksymalnie 621 m n.p.m. (góra Tuł). Jest to zarazem najwyższy punkt polskiego Pogórza Karpackiego (GERMAN 1992).

Elementy form terenu Pogórza Śląskiego układają się w wyraźne stopnie – najniżej położone są dna dolin, nad którymi wznoszą się spłaszczenia wierzchowinowe. Są one położone na różnych wysokościach, tworząc poziomy zróżnicowane pod względem wysokości, genezy i wieku. Zgodnie z opracowaniem STARKLA (1972) w typach rzeźby Pogórza Śląskiego można wyróżnić następujące poziomy:

- medium foothills with the top parts of the upland in the level of the plain surfaces in submontane zone;
- high foothills, located at the highest altitudes, with fragments of mountainous plain surfaces.

#### 1.4. Hydrography

The research area encompasses the basins of two rivers – Odra and Vistula. The western part of the Cieszyn Foothills is drained by Olza and its tributaries, which are part of the Odra catchment. The watershed runs approximately on the Cisownica–Goleszów–Hażlach line (source: <http://mapy.geoportal.gov.pl>; module: hydrographic map).

The remaining area of the Silesian Foothills belongs to the Vistula catchment. The largest rivers of the area are: Wisła, Skawa, Soła, Olza, and Wieprzówka. They are of transit nature, in the north–south axis, with small drops up to 20‰ (GERMAN 1992). The watercourses are supplied mainly by precipitation, and to a lesser extent by groundwater (DYNOWSKA 1971).

The river network has a density of 1–1.5 km/km<sup>2</sup> and a density of sources 2–7 per km<sup>2</sup>, depending on the type of springs (ZIEMOŃSKA 1973). Noteworthy is the occurrence in the area of the Silesian Foothills of sources with travertine. They are located mainly in the western part – including in the area of Jasieniowa, in the Skarpa Wiślicka reserve, on the Bucze Hill, and in the Morzyk reserve, where a special protection area of the Natura 2000 habitats “Cieszyn Tufa Springs” was created for their protection (MOLENDĄ, NEJFELD 2012). The second region of occurrence of sources with travertines is the eastern edge of the Wadowice Foothills, falling in the direction of Skawa. Tufa springs occur there near Gorzeń Górny, on the slopes of Goryczkowiec and Grodzisko (MOLENDĄ, NEJFELD 2016).

- sterasowane dna dolin;
- pogórza niskie, ścięte przydolinną powierzchnią zrównania;
- pogórza średnie z wierzchowinami na poziomie pogórskiej powierzchni zrównania;
- pogórza wysokie, położone najwyżej, z fragmentami zrównań śródgórskich.

#### 1.4. Hydrografia

Obszar badań należy do zlewni dwóch rzek – Odry i Wisły. Zachodnia część Pogórza Cieszyńskiego jest odwadniania przez Olzę i jej dopływy, będące częścią zlewni Odry. Wododział przebiega mniej więcej na linii Cisownica – Goleszów – Hażlach (źródło: <http://mapy.geoportal.gov.pl>; moduł: mapa hydrograficzna).

Pozostały obszar Pogórza Śląskiego należy do zlewni Wisły. Największe rzeki obszaru to Wisła, Skawa, Soła, Olza i Wieprzówka. Mają one charakter tranzytowy, w osi północ–południe, z niewielkimi, sięgającymi 20‰, spadkami (GERMAN 1992). Cieki są zasilane głównie przez opady atmosferyczne, w mniejszym stopniu przez wody gruntowe (DYNOWSKA 1971).

Gęstość sieci rzecznej obszaru sięga 1–1,5 km/km<sup>2</sup>, a gęstość źródeł 2–7 na km<sup>2</sup>, w zależności od typu utworów powierzchniowych (ZIEMOŃSKA 1973). Na uwagę zasługuje występowanie na obszarze Pogórza Śląskiego źródeł z martwicą wapienną. Są one zlokalizowane głównie w zachodniej części – m.in.: w okolicach Jasieniowej, w rezerwacie Skarpa Wiślicka, na Górze Bucze i w rezerwacie Morzyk, gdzie dla ich ochrony utworzono specjalny obszar ochrony siedlisk Natura 2000 „Cieszyńskie źródła tufowe” (MOLENDĄ, NEJFELD 2012). Drugim rejonem występowania źródeł z martwicą wapienną jest wschodnia krawędź Pogórza Wadowickiego, opadająca w kierunku Skawy. Źródła tufowe występują tam w okolicach Gorzenia Górnego, na stokach Goryczkowca i Grodziska (MOLENDĄ, NEJFELD 2016).

The most fertile part of the area of the Silesian Foothills is the bottom of the valleys. Water stagnates there shallow in alluvial formations. In the remaining part of the region, underground waters are found at various depths in flysch deposits (GERMAN 1992). A dense network of small streams determines the occurrence of riparian communities in the area of the Silesian Foothills. Considering that river valleys often have the form of gorges with steep walls, these are important refuges of vegetation of a natural character.

The area is covered by streams, representing three main types of rivers (BYCZKOWSKI 1999) (Figure 3):

Obszarem najbardziej zasobnym w wodę na terenie Pogórza Śląskiego są dna dolin. Woda zalega w nich płytko w utworach aluwialnych. W pozostałej części regionu wody podziemne zalegają na różnych głębokościach w utworach fliszowych (GERMAN 1992). Gęsta sieć drobnych potoków warunkuje występowanie na obszarze Pogórza Śląskiego zbiorowisk łągowych. Doliny rzeczne, mające często postać wąwozów o stromych ścianach, są ważnymi ostojami roślinności o charakterze naturalnym.

Na omawianym obszarze występują potoki, reprezentujące trzy główne typy rzek (BYCZKOWSKI 1999) (Ryc. 3):

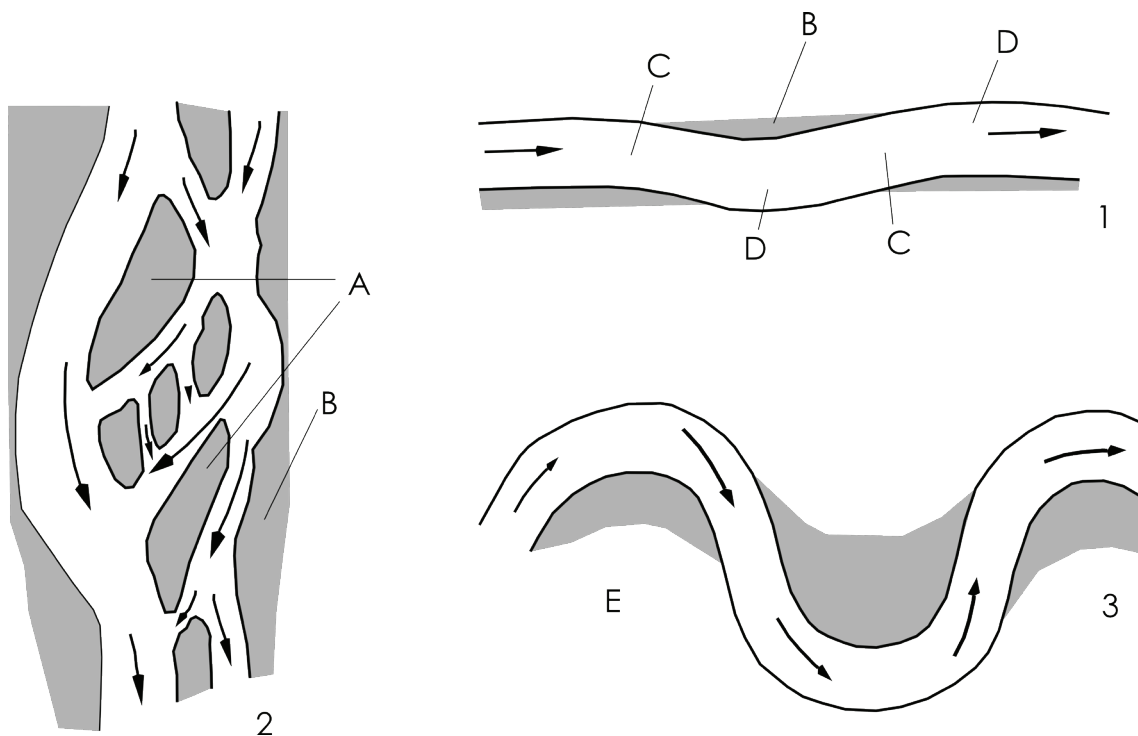


Figure 3. Types of rivers in the Silesian Foothills (after BYCZKOWSKI 1999):

1 – straight; 2 – braided (in the study area shoals are boggy); 3 – meandering; A – middle-river shoals; B – bank shoals; C – riffle; D – deep; E – meander shoals

Ryc. 3. Typy potoków na obszarze Pogórza Śląskiego (wg BYCZKOWSKI 1999):

1 – prostoliniowy; 2 – roztokowy (na omawianym obszarze łachy mają charakter bagnisty); 3 – meandrujący; A – łachy śródkorytowe; B – łachy przybrzeżne; C – bystrze; D – głębia; E – łachy meandrowe

- straight streams – straight or slightly winding trough;
- braided streams – characterized by the presence of separating and re-connecting

- potoki prostoliniowe – koryto proste lub nieznacznie kręte;
- potoki roztokowe – charakteryzują się obecnością rozdzielających się i ponownie

- beds of various order, between which there are numerous boggy shoals (islets); the location of troughs and banks may change frequently;
- meandering streams – one bed forming a bend, shifting gradually and from time to time cut off – forms an oxbow lake, in the discussed area takes the form of boggy artifacts of the former riverbed.

## 1.5. Climate

The research area belongs to the climatic region of the Carpathian Foothills, to the type of pluvio-nival climate, moderate warm climate at the climatic zone (set in the height range 250–700 m a.s.l.) (Hess 1965). The climate of the area is relatively homogeneous with similar annual averages for climatic parameters (Hess et al. 1979). The number of days with insolation over 10 hours is about 38 (OLECKI 1989). The maximum rainfall is in November and December, minimum in September (GERMAN 1992). Maximum monthly precipitation falls in June, minimum for January and February (Table 1).

The length of the growing season according to older data is in the area of the Western Carpathian Foothills from 215 to 226 days a year (GERMAN 1992). In recent years, due to global warming, the length of the growing season has increased, reaching the level of 223–234 days a year in the Silesian Foothills. The growing season in the Silesian Foothills usually begins (on average) between 81 and 87 days of the year, and ends between 313 and 321 days of the year (BOCHENEK et al. 2013).

According to older data (GERMAN 1992), on the scale of the Carpathian Foothills, in the east–west axis there is a gradient of average annual temperatures. For example, the average annual temperature in the Wieliczka Foothills is 0.2 deg. lower than in the vicinity of Skoczów (GERMAN 1992).

- łączących koryt różnego rzędu, między którymi istnieją liczne zabagnione ławice (wysepki); położenie koryt i ławic może ulegać częstym zmianom;
- potoki meandrujące – jedno koryto tworzące zakola, przesuujące się stopniowo i od czasu do czasu odcinane – tworzą starorzecza, na omawianym terenie przybierają postać zabagnionych artefaktów dawnego koryta.

## 1.5. Klimat

Obszar badań należy do regionu klimatycznego Pogórza Karpackiego, do typu klimatu pluwioniwalnego, w piętrze klimatycznym umiarkowanie ciepłym (wyznaczanym w przedziale wysokościowym 250–700 m n.p.m.) (Hess 1965). Klimat obszaru jest stosunkowo jednolity z podobnymi średnimi rocznymi dla parametrów klimatycznych (Hess et al. 1979). Liczba dni z usłonecznieniem powyżej 10 h wynosi ok. 38 (OLECKI 1989). Maksymalne zachmurzenie przypada na listopad i grudzień, minimalne na wrzesień (GERMAN 1992). Maksimum miesięcznych opadów przypada na czerwiec, minimum na styczeń i luty (Tabela 1).

Długość okresu wegetacyjnego według starszych danych wynosi na obszarze Pogórza Zachodniokarpackiego od 215 do 226 dni w roku (GERMAN 1992). W ostatnich latach, w związku z globalnym ociepleniem klimatu, długość sezonu wegetacyjnego wydłużyła się, osiągając na Pogórzu Śląskim poziom 223–234 dni w roku. Sezon wegetacyjny na Pogórzu Śląskim zaczyna się zwykle (średnio) między 81. a 87. dniem roku, a kończy między 313. a 321. dniem roku (BOCHENEK et al. 2013).

Według starszych danych (GERMAN 1992), w skali Pogórza Karpackiego, w osi wschód–zachód występuje gradient średnich temperatur rocznych. Dla przykładu, średnia temperatura roczna na Pogórzu Wielickim jest o 0,2 stopnia niższa niż w okolicach Sko-

**Table 1.** Climatic parameters of chosen places in the Silesian Foothills based on <https://pl.climate-data.org>\*

**Tabela 1.** Porównanie parametrów klimatycznych dla wybranych miejscowości Pogórza Śląskiego na podstawie serwisu <https://pl.climate-data.org>\*

	Cieszyn	Cisownica	Grodziec	Bulowice	Wadowice
	1	2	3	4	5
<b>Annual precipitation / Roczna suma opadów (mm)</b>	<b>774</b>	<b>847</b>	<b>807</b>	<b>775</b>	<b>733</b>
<b>Monthly precipitation / Miesięczne sumy opadów (mm)</b>					
– January/styczeń	35	40	38	37	35
– February/luty	36	41	38	36	33
– March/marzec	40	45	43	40	37
– April/kwiecień	57	62	59	57	54
– May/maj	89	95	91	87	83
– June/czerwiec	112	123	117	111	105
– July/lipiec	102	110	107	105	100
– August/sierpień	95	103	98	95	91
– September/wrzesień	65	70	67	64	61
– October/październik	47	51	49	48	46
– November/listopad	51	56	53	50	47
– December/grudzień	45	51	47	45	41
Amplitude/amplituda	77	83	79	75	72
<b>Average annual temp. / Śr. roczna temperatura (°C)</b>	<b>8.3</b>	<b>7.6</b>	<b>8.1</b>	<b>8.2</b>	<b>8.3</b>
<b>Średnie temperatury dla miesięcy</b>					
– January/styczeń	–3.3	–4	–3.8	–3.8	–3.6
– February/luty	–1.7	–2.5	–2.3	–2.2	–1.7
– March/marzec	3.4	2.8	3.3	3.3	3.4
– April/kwiecień	8.7	8.1	8.8	8.9	9.1
– May/maj	13	12.3	12.9	13.2	13.4
– June/czerwiec	16.5	15.9	16.4	16.6	16.7
– July/lipiec	18.3	17.7	18.4	18.3	18.3
– August/sierpień	17.7	17.1	17.8	17.9	17.8
– September/wrzesień	14.2	13.7	14.3	14.3	14.2
– October/październik	9.6	8.9	9.4	9.5	9.6
– November/listopad	3.7	3.1	3.5	3.6	3.7
– December/grudzień	–1	–1.6	–1.2	–1.2	–1.1
<b>Amplitude of averages / Amplituda średnich</b>	<b>21.6</b>	<b>21.7</b>	<b>22.2</b>	<b>21.5</b>	<b>21.9</b>
<b>Monthly min./max. temperature Minimalne/maksymalne temperatury miesięczne</b>					
– January/styczeń	–6.5/–0.1	–7.2/–0.7	–7/–0.6	–7.1/–0.4	–6.9/–0.2
– February/luty	–5.2/1.9	–6/1.1	–5.8/1.3	–5.8/1.4	–5.3/2
– March/marzec	–0.8/7.7	–1.4/7	–0.9/7.6	–0.9/7.6	–0.8/7.7
– April/kwiecień	3.5/14	3.0/13.3	3.6/14	3.7/14.2	3.8/14.4
– May/maj	7.4/18.7	6.8/17.9	7.3/18.5	7.6/18.8	7.8/19
– June/czerwiec	10.9/22.1	10.4/21.4	10.9/22	11.1/22.1	11.2/22.2
– July/lipiec	12.5/24.1	12.0/23.4	12.7/24.1	12.7/24	12.7/24



Table 1 continued / cd. Tabeli 1

	1	2	3	4	5
– July/lipiec	12.5/24.1	12.0/23.4	12.7/24.1	12.7/24	12.7/24
– August/sierpień	11.9/23.6	11.4/22.9	12.0/23.6	12.2/23.6	12.1/23.6
– September/wrzesień	8.9/19.6	8.4/19.0	9.0/19.6	9.0/19.6	8.9/19.6
– October/październik	4.8/14.4	4.2/13.7	4.7/14.2	4.7/14.4	4.7/14.5
– November/listopad	0.6/6.8	0.0/6.2	0.4/6.6	0.4/6.8	0.5/7
– December/grudzień	–3.7/1.7	–4.3/1.2	–3.9/1.6	–4.0/1.6	–3.9/1.8

\* The data on the website was obtained from a climate model based on over 220 million data points at 30 arc seconds. The model uses weather data from thousands of weather stations from around the world, collected in 1982–2012.

\* Zamieszczone w serwisie dane pochodzą z modelu klimatu, opierającego się na ponad 220 milionach punktów danych w rozdzielczości 30 sekund łukowych. Model używa danych pogodowych z tysięcy stacji pogodowych z całego świata, zebranych w latach 1982–2012.

However, according to more recent climate models, this relationship is not explicit (Table 1), which may be related to the phenomenon of global warming. The positions of thermophilic plants in the Silesian Foothills being grouped in the vicinity of Cieszyn, with their numbers gradually decreasing as they move towards the east, are probably related to the temperature gradient, combined with the occurrence of carbonate deposits. In the east–west gradient, the average annual amounts of precipitation and cloudy days are increasing (ZIEMOŃSKA 1973; GERMAN 1992).

Climate differences also occur in the altitude gradient, in a typical way for montane and submontane areas (changes in temperature of the order of 0.5°C per 100 m). In the case of the Silesian Foothills, the height gradient is along the north–south axis, with annual precipitation totals for areas located at the same longitude, varying by 200 mm. For example, according to older data, the annual rainfall in Ochaby, located on the northern edge of the Silesian Foothills is 836 mm, and in Ustroń, at a similar longitude – 1,032 mm (GERMAN 1992). According to current climate models, the difference reaches approx. 100 mm (<https://pl.climate-data.org>).

Local differentiation of climatic conditions is illustrated by the mesoclimatic division (HESS et al. 1975). It represents the following typological units:

czowa (GERMAN 1992). Zgodnie jednak z nowszymi modelami klimatycznymi, zależność ta nie jest jednoznaczna (Tabela 1), co może mieć związek ze zjawiskiem ocieplenia klimatu. Prawdopodobnie z gradientem temperatur, w połączeniu z występowaniem depozytów węglanowych, związane jest to, że stanowiska roślin ciepłolubnych na Pogórzu Śląskim zgrupowane są w okolicach Cieszyna, a ich liczebność stopniowo maleje w miarę przesuwania się w kierunku wschodnim. W gradencie wschód–zachód rosną średnie roczne sumy opadów atmosferycznych oraz dni pochmurnych (ZIEMOŃSKA 1973; GERMAN 1992).

Różnice klimatyczne występują także w gradencie wysokościowym, w sposób typowy dla obszarów górskich i podgórskich (zmiany w temperaturze rzędu 0,5°C na 100 m). W przypadku Pogórza Śląskiego gradient wysokości układa się wzdłuż osi północ–południe, przy czym roczne sumy opadów dla obszarów położonych na tej samej długości geograficznej mogą różnić się w zakresie 200 mm. Na przykład według starszych danych, roczna suma opadów dla Ochabów, położonych na północnym skraju Pogórza Śląskiego wynosi 836 mm, a w Ustroniu, na zbliżonej długości geograficznej – 1032 mm (GERMAN 1992). Według aktualnych modeli klimatycznych różnica osiąga ok. 100 mm (<https://pl.climate-data.org>).

- mesoclimate of valley depressions – includes in the Silesian Foothills the bottom of valleys and slopes up to 40–60 m of height above ground level. It is characterized by the highest temperature and humidity gradients, frequent occurrence of radiation mists, temperature inversions associated with the retention of cold air masses, lower wind speeds and fewer days with strong wind, and a shorter frost-free period;
- mesoclimate of slopes and top parts of the upland – has optimal mesoclimatic effects; includes higher parts of the Foothills and top parts of the upland. It is characterized by relatively lower temperature fluctuations, longer frost-free periods, greater rainfall, greater number of days with strong wind and higher annual wind speed, greater number of days with snow cover but longer growing season.

## 1.6. Soils

The geological structure and geomorphological conditions determine the soil characteristics, with the thickness of the soil cover decreasing and the skeletal nature increasing with the altitude above sea level. Soils with greater thickness occur on gentle slopes and flattenings near the valleys. The finest – clayey – on steep slopes and plateau flats, going into solid rock (GERMAN 1992).

In places of occurrence of carbonate shales, soils of the nature of rendzinas and pararendzinas are formed. These are habitats for floristically rich varieties of oak-hornbeam forests. On the steep slopes there are leached and acidic brown soils. The slopes occupy mainly brown soils in the subtype of rain-gleysols. Within the bottoms of valleys there are alluvial soils (KOMORNICKI 1983).

Lokalne zróżnicowanie warunków klimatycznych obrazuje podział mezoklimatyczny (Hess et al. 1975). Reprezentuje on następujące jednostki typologiczne:

- mezoklimat obniżeń dolinnych – obejmuje na Pogórzu Śląskim dna dolin i stoki do 40–60 m wysokości względnej. Charakteryzuje się największymi gradientami temperatury i wilgotności, częstym występowaniem mgieł radiacyjnych, inwersjami temperatur związanych z zaleganiem chłodnych mas powietrza, mniejszymi prędkościami wiatrów i mniejszą liczbą dni z wiatrem silnym oraz krótszy okres bezprzymrozkowy;
- mezoklimat stoków i wierzchowin – posiada optymalne walory mezoklimatyczne, obejmuje wyższe partie Pogórza oraz wierzchowiny. Charakteryzuje się stosunkowo mniejszymi wahaniami temperatury, dłuższymi okresami bezprzymrozkowymi, większą sumą opadów, większą liczbą dni z wiatrem silnym i większą roczną prędkością wiatru, większą liczbą dni z pokrywą śnieżną, ale dłuższym okresem wegetacyjnym.

## 1.6. Gleby

Budowa geologiczna i warunki geomorfologiczne przekładają się na charakterystykę gleb, przy czym miąższość pokrywy glebowej maleje, a szkieletowość rośnie wraz z wysokością bezwzględną. Gleby o większej miąższości występują na łagodnych stokach i przydolinnych wypłaszczeniach. Najpłytsze – gliniaste – na stromych stokach i wypłaszczeniach wierzchowinowych, przechodząc w litą skałę (GERMAN 1992).

W miejscach występowania łupków węglanowych wykształcają się gleby o charakterze rędzin i pararendzin. Są to siedliska dla bogatych florystycznie odmian grądów. Na stromych stokach występują gleby brunatne wylugowane i kwaśne. Stoki zajmują głównie gleby brunatne i częściowo gleby brunatne

opadowo-glejowe. W obrębie dennych partii dolin występują gleby aluwialne (KOMORNICKI 1983).

### 1.7. General characteristics of vegetation

The region of the Silesian Foothills, especially its western part, is an interesting area in terms of botanics, due to the presence of a large group of mountain species in this area, for example, *Carex pendula*, *Gentiana asclepiadea*, or *Blechnum spicant* (PAWŁOWSKI 1977), whereby the frequency of mountain species decreases as they move away from the Beskids (north) or they are tied to places with northern exposure (PELC 1969; ZAJĄC 1989a). In terms of geobotanics, the Silesian Foothills are part of three subdistricts – the Limestone Foothills (western part), the Loess Foothills (mainly the northern edge and the eastern part) and the Flysch Foothills (eastern part). The full Polish geobotanical regionalization of these units is as follows (PAWŁOWSKI 1977):

**Province:** Montane Central European

**Subprovince:** Carpathian

**Division:** Western Carpathians

**District:** Beskids

**Subdistrict:** Loess Foothills

**Subdistrict:** Limestone Foothills

**Subdistrict:** Flysch Foothills

Among the geobotanical units of the discussed area, the most specific is the Limestone Foothills, located entirely within the area of the Silesian Foothills. It is distinguished by the presence of thermophilic and calciphilic plants. Some of them, such as *Hacquetia epipactis* and *Orchis pallens*, have the center of their occurrence in Poland in the area of the discussed unit. The area is also distinguished in terms of the richness of vascular plants associated with non-forest habitats, especially xerothermic

### 1.7. Ogólna charakterystyka szaty roślinnej

Region Pogórza Śląskiego, a zwłaszcza jego zachodnia część, stanowi interesujący obszar pod względem botanicznym, o czym świadczy występowanie na tym terenie sporej grupy gatunków górskich, np. *Carex pendula*, *Gentiana asclepiadea* czy *Blechnum spicant* (PAWŁOWSKI 1977), przy czym częstość gatunków górskich zmniejsza się w miarę oddalania się od Beskidów (na północ) lub są one przywiązane do miejsc o ekspozycji północnej (PELC 1969; ZAJĄC 1989a). Pod względem geobotanicznym Pogórze Śląskie wchodzi w skład trzech podokręgów – Pogórza Wapiennego (część zachodnia), Pogórza Lessowego (głównie północny skraj i część wschodnia) oraz Pogórza Fliszowego (część wschodnia). Pełna regionalizacja geobotaniczna wymienionych jednostek przedstawia się następująco (PAWŁOWSKI 1977):

**Prowincja:** Górską środkowoeuropejską

**Podprowincja:** Karpacka

**Dział:** Karpaty Zachodnie

**Okręg:** Beskidy

**Podokręg:** Pogórze Lessowe

**Podokręg:** Pogórze Wapienne

**Podokręg:** Pogórze Fliszowe

Spośród jednostek geobotanicznych omawianego obszaru najbardziej specyficzne jest Pogórze Wapienne, które w całości położone jest na obszarze Pogórza Śląskiego. Wyróżnia się obecnością gatunków ciepłolubnych i kalcyfilnych. Niektóre z nich, takie jak np. *Hacquetia epipactis* i *Orchis pallens* mają na obszarze omawianej jednostki centrum swojego występowania w Polsce. Obszar wyróżnia się również pod względem bogactwa roślin naczyniowych związanych z siedliskami nieleśnymi, zwłaszcza

grasslands and meadows. The limestone hills of the Limestone Foothills are distinguished in terms of species richness (NAKS 2010). In extreme cases, within one hill there may be nearly 500 (Jasieniowa) (BECZAŁA 2001), and even almost 1,000 species of vascular plants (Tuł) (NAKS 2010). These hills are among the richest flora areas in the country.

Large species richness is connected, apart from the presence of fertile calcareous habitats, to the proximity of the Moravian Gate. It was in the past an important migration corridor for species from southern Europe (PAWŁOWSKA 1972; KIEDRZYŃSKI, JAKUBOWSKA-GABARA 2014). Unfortunately, some of them – often occurring in the country almost exclusively in this region – are no longer confirmed (NAKS 2010). It is connected with changes in traditional ways of using non-forest habitats, and with anthropopressure (KOZIOŁ 2006). Examples of the latter are active limestone quarries, including on the slopes of the Tuł. A set of the most interesting representatives of the flora of the discussed area is given in Table 2.

In the eastern direction, the share of acidic habitats in the area of the Silesian Foothills increases, so the participation of acidic beech forests and coniferous communities rises. In the eastern direction, the forest cover is also reduced, and the preserved forest islands are often more transformed by forestry than in the western part of the area. ZAJĄC (1992b) assesses the forest cover of the Silesian Foothills at 7–10%.

murawami kserotermicznymi i łąkami. Wapienne wzgórza Pogórza Cieszyńskiego wyróżniają się pod względem bogactwa gatunkowego (NAKS 2010). W skrajnych przypadkach w obrębie jednego wzgórza może występować blisko 500 (Jasieniowa) (BECZAŁA 2001), a nawet niemal 1000 gatunków roślin naczyniowych (Tuł) (NAKS 2010). Wzgórza te należą do najbogatszych florystycznie obszarów kraju.

Duże bogactwo gatunkowe ma związek, poza obecnością żyznych siedlisk nawapiennych, z bliskością Bramy Morawskiej. Stanowiła ona w przeszłości ważny korytarz migracyjny dla gatunków z południa Europy (PAWŁOWSKA 1972; KIEDRZYŃSKI, JAKUBOWSKA-GABARA 2014). Niestety, część z nich – często występujących w kraju niemal tylko w tym regionie – nie jest już podawana (NAKS 2010). Ma to związek ze zmianami w tradycyjnych sposobach użytkowania siedlisk nieleśnych oraz z antropopresją (KOZIOŁ 2006). Przykładem ostatniego są czynne kamieniołomy wapienia, między innymi na zboczach Tułu. Zestaw najciekawszych przedstawicieli flory omawianego obszaru zawiera Tabela 2.

W kierunku wschodnim wzrasta udział siedlisk kwaśnych na obszarze Pogórza Śląskiego, stąd zwiększa się udział buczyn kwaśnych oraz zbiorowisk borowych. W kierunku wschodnim zmniejsza się również lesistość, a zachowane wyspy leśne często są bardziej przekształcone przez leśnictwo niż w części zachodniej obszaru. ZAJĄC (1992b) ocenia lesistość Pogórza Śląskiego na 7–10%.

**Table 2.** Selected rare and endangered species in the flora of the Limestone Foothills Subdistrict, and state of threat following Polish Red Data Book of Plants – hereafter: RB (KAŻMIERCZAKOWA et al. 2014), Polish Red List of Pteridophytes and Flowering Plants – hereafter: RL (KAŻMIERCZAKOWA et al. 2016), and Red List of the Silesian Province – hereafter: SP (PARUSEL, URBISZ 2012)

**Tabela 2.** Wybrane rzadkie i zagrożone gatunki naczyniowe we florze Podokręgu Pogórza Wapiennego oraz stan ich zagrożenia zgodnie z Polską Czerwoną Księgą – RB (KAŻMIERCZAKOWA et al. 2014), Polską Czerwoną Listą – RL (KAŻMIERCZAKOWA et al. 2016) i Czerwoną Listą Województwa Śląskiego – SP (PARUSEL, URBISZ 2012)

Species / gatunek	RB	RL	SP	Limestone Foothills Pogórze Wapienne
<i>Anacamptis pyramidalis</i>	CR	CR	RE	Extinct/wymarły
<i>Arum alpinum</i>	–	–	EN	Quite common/dość częsty
<i>Carex strigosa</i>	NT	NT	EN	Quite common/dość częsty
<i>Colchicum autumnale</i>	–	–	VU	Quite common/dość częsty
<i>Cypripedium calceolus</i>	VU	VU	EN	Extinct/wymarły
<i>Dictamnus albus</i>	CR	CR	CR	Extinct/wymarły
<i>Epipactis albensis</i>	VU	DD	EN	Rare/rzadki
<i>Epipactis microphylla</i>	EN	EN	EN	Rare/rzadki
<i>Epipactis purpurata</i>	–	VU	EN	Quite common/dość częsty
<i>Glechoma hirsuta</i>	–	–	EN	Common/częsty
<i>Hacquetia epipactis</i>	–	NT	VU	Quite common/dość częsty
<i>Iris graminea</i>	EX	RE	RE	Extinct/wymarły
<i>Orchis pallens</i>	VU	VU	EN	Quite common/dość częsty
<i>Orchis tridentata</i>	CR	CR	EN	Extinct/wymarły
<i>Spiranthes spiralis</i>	CR	CR	CR	Rare/rzadki

**Categories of species threat:** RE/EX – regionally extinct / extinct in Poland, CR – critically endangered, EN – endangered, VU – vulnerable, NT – near threat, LC – lowest concern, DD – insufficient data

**Kategorie zagrożenia gatunków:** RE/EX – wymarły regionalnie/w kraju, CR – krytycznie zagrożony, EN – zagrożony, VU – narażony, NT – bliski zagrożenia, LC – najmniejszej troski, DD – dane niedostateczne



## 2. Methods

Field studies were carried out in the years 2014–2017, in periods from March to August (in 2017 to the end of May). In addition, materials collected during the research on the “Dolina Łańskiego Potoku” nature reserve in 2012 were used (WILCZEK, ZARZYCKI 2013). Most of the material collected at that time has not been published so far, the article contains only two examples of relevés (WILCZEK, ZARZYCKI 2013).

The basis of the research were phytosociological relevés created using the BRAUN-BLANQUET method (1964). They were made mainly in patches of a natural or near-natural character, with no explicit anthropogenic transformations. Additionally, a group of patches with anthropogenic stands has been documented. The area of relevés was varied depending on the character, area, and homogeneity of habitats and patches of communities. The range of the area of the relevés was 100–350 m<sup>2</sup>, but mostly it was 200 m<sup>2</sup>. The basis for the relevés were floristic lists with the assessment of the coverage of individual species. The coverage was assessed using the 7-degree BRAUN-BLANQUET scale (1964):

- 5 – species covers 75–100% of the area of the studied patch;
- 4 – species covers 50–75% of the area of the studied patch;
- 3 – species covers 25–50% of the area of the studied patch;
- 2 – species covers 5–25% of the area of the studied patch;

## 2. Metodyka

Badania terenowe przeprowadzono w latach 2014–2017 w okresach od końca marca do sierpnia (w 2017 roku do końca maja). Dodatkowo wykorzystano dane pozyskane w trakcie badań nad rezerwatem przyrody „Dolina Łańskiego Potoku” w 2012 roku (WILCZEK, ZARZYCKI 2013). Większość zebranego wtedy materiału nie była dotąd publikowana, w artykule zamieszczono jedynie dwa przykładowe zdjęcia fitosocjologiczne (WILCZEK, ZARZYCKI 2013).

Podstawą badań były zdjęcia fitosocjologiczne wykonywane metodą BRAUN-BLANQUETA (1964). Wykonywano je głównie w płatach o charakterze naturalnym lub zbliżonym do naturalnego, bez wyraźnych przekształceń antropogenicznych. Dodatkowo udokumentowano grupę płatów z drzewostanami o charakterze antropogenicznym. Powierzchnia wykonywanych zdjęć fitosocjologicznych była zróżnicowana w zależności od charakteru, powierzchni i jednorodności siedlisk oraz płatów zbiorowisk. Zakres powierzchni wykonanych zdjęć zawiera się w przedziale 100–350 m<sup>2</sup>, zazwyczaj jednak było to 200 m<sup>2</sup>. Podstawą wykonywanych zdjęć fitosocjologicznych były spisy florystyczne wraz z oceną pokrycia poszczególnych gatunków. Pokrycie oceniano przy użyciu 7-stopniowej skali BRAUN-BLANQUETA (1964):

- 5 – gatunek pokrywa 75–100% powierzchni badanego płatu;
- 4 – gatunek pokrywa 50–75% powierzchni badanego płatu;

- 1 – species covers less than 5% of the area of the studied patch;
- + – the species achieves a negligible coverage, several specimens;
- r – the species achieves a negligible coverage, 1 specimen.

The floristic lists included all vascular plant species divided into layers – trees, shrubs and herbaceous plants. In addition, the general share of the moss layer was estimated, but only dominant and diagnostically-important species of mosses and liverworts were noticed. The particular emphasis has been put on communities in which the moss layer plays a significant role.

Each relevé was located using a GPS receiver. Due to the fact that the altitude measurement made by the GPS receiver is fraught with measurement error, the altitude was read from the topographical maps available on the Geoportal website (<http://geoportal.gov.pl>; accessed 21.06.2017).

During collecting the relevés, special attention was paid to the habitat conditions of the described phytocoenoses. Each time, the following parameters were recorded:

- slope inclination,
- exposure,
- neighbourhood of stream beds and their character,
- skeletal structure of the soil,
- presence of rubble and graining,
- swamping and moisture content of the substrate,
- anthropogenic transformations.

This information was supplemented with digital (map) data from the website [geoportal.gov.pl](http://geoportal.gov.pl).

Information on geology was obtained from the *Detailed Geological Map of Poland* 1:50 000. The following sheets were used: 992 – Pszczyna; 993 – Kęty; 994 – Wadowice; 995 – Kalwaria Zebrzydowska; 1010 – Cieszyn; 1011 – Skoczów; 1012 – Bielsko-Biała; 1013 – Lachowice. Also their digital versions were used, available on the GeoLog portal (<http://m.bazagis.pgi.gov.pl>

- 3 – gatunek pokrywa 25–50% powierzchni badanego płatu;
- 2 – gatunek pokrywa 5–25% powierzchni badanego płatu;
- 1 – gatunek pokrywa mniej niż 5% powierzchni badanego płatu;
- + – gatunek osiąga znikome pokrycie, kilka okazów;
- r – gatunek osiąga znikome pokrycie, 1 okaz.

Spisy florystyczne obejmowały wszystkie gatunki roślin z podziałem na warstwy – drzew, krzewów oraz roślin zielnych. Oprócz tego odnotowywano udział warstwy mszystej i uwzględniano udział dominujących gatunków mchów i wątrobowców oraz gatunków o wartości diagnostycznej dla zbiorowisk, ze szczególnym uwzględnieniem zbiorowisk, w których warstwa mszysta odgrywa istotną rolę.

Każde zdjęcie było lokalizowane z użyciem odbiornika GPS. Ze względu na to, że pomiar wysokości dokonywany przez odbiornik GPS jest obarczony błędem, wysokość bezwzględną odczytywano z map topograficznych, dostępnych w serwisie Geoportal (<http://geoportal.gov.pl>; dostęp 21.06.2017).

W trakcie wykonywania zdjęć fitosocjologicznych szczególną uwagę zwracano także na uwarunkowania siedliskowe opisywanych fitocenozy. Każdorazowo odnotowywano takie parametry jak:

- nachylenie stoku,
- ekspozycja,
- sąsiedztwo koryt potoków i ich charakter,
- szkieletowość gleby,
- obecność rumoszu i uziarnienie,
- zabagnienie i uwilgotnienie podłoża,
- przekształcenia antropogeniczne.

Informacje te były uzupełnione o dane cyfrowe (mapowe), pochodzące ze strony [geoportal.gov.pl](http://geoportal.gov.pl).

Informacje o geologii pozyskano ze *Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski* 1:50 000. Wykorzystywano następujące arkusze: 992 – Pszczyna; 993 – Kęty; 994 – Wadowice;



/cbdg/#/main?config=id\_dy5itm4inr; accessed 21.06.2017).

In the description of each of the communities there are maps of the distribution of relevés, for which background maps were obtained from the Open Street Map website (<https://www.openstreetmap.org/>; accessed 21.06.2017).

The phytosociological affiliation of species and names of syntaxa (with exception of *Abietetum albae* DZIUBAŁTOWSKI 1928) are assumed after MATUSZKIEWICZ (2008). The name of *Abietetum albae*, that is, the upland mixed fir coniferous forest, included after BARĆ et al. (2015). The set of units by MATUSZKIEWICZ (2008) within the systematic units in the rank of classes has been introduced. However, the systematics of vegetation units itself reflects more the role of particular syntaxa in the landscape of the Silesian Foothills than the author's original arrangement from 2008. Therefore, the disputable coniferous associations, as well as these with unpredictable syntaxonomic position were placed at the end of the communities' systematical overview. The nomenclature of vascular plants follows MIREK et al. (2002), mosses – OCHYRA et al. (2003), and liverworts – SZWEYKOWSKI (2006).

995 – Kalwaria Zebrzydowska; 1010 – Cieszyń; 1011 – Skoczów; 1012 – Bielsko-Biała; 1013 – Lachowice. Wykorzystywano również ich wersje cyfrowe, dostępne w portalu GeoLog ([http://m.bazagis.pgi.gov.pl/cbdg/#/main?config=id\\_dy5itm4inr](http://m.bazagis.pgi.gov.pl/cbdg/#/main?config=id_dy5itm4inr); dostęp 21.06.2017).

W opisie każdego ze zbiorowisk zamieszczono mapy rozmieszczenia wykonanych zdjęć fitosocjologicznych, dla których podkłady mapowe pozyskano z serwisu Open Street Map (<https://www.openstreetmap.org/>; dostęp 21.06.2017).

Przynależność fitosocjologiczną gatunków oraz nazewnictwo syntaksonów (za wyjątkiem *Abietetum albae* DZIUBAŁTOWSKI 1928) przyjęto za MATUSZKIEWICZEM (2008). Nazwa zespołu *Abietetum albae*, czyli wyżynnego jodłowego boru mieszanego, została wprowadzona za opracowaniem BARĆ et al. (2015). W obrębie klas roślinności, pozostawiono uporządkowanie wg MATUSZKIEWICZA (2008), natomiast sama systematyka jednostek roślinności bardziej odzwierciedla rolę jaką poszczególne syntaksyony pełnią w krajobrazie Pogórza Śląskiego, niż oryginalne autorskie podejście z 2008 roku. Dlatego na końcu przeglądu systematycznego zbiorowisk zamieszczono dyskusyjne zespoły borowe oraz te o nieustalonej pozycji syntaksonomicznej. Nazewnictwo roślin naczyniowych przyjęto za MIRKIEM et al. (2002), mchów za OCHYRĄ et al. (2003), a wątrobowców za SZWEYKOWSKIM (2006).

### 3. Results with elements of discussion

During the field study, a total of 352 relevés were collected, which were classified into 16 forest associations, and 14 communities. They represent 7 alliances. The location of the collected relevés is shown in Figure 4.

### 3. Wyniki z elementami dyskusji

W trakcie badań terenowych wykonano łącznie 352 zdjęcia fitosocjologiczne, które zaklasyfikowano do 16 zespołów leśnych oraz 14 zbiorowisk. Reprezentują one 7 związków. Lokalizację wykonanych zdjęć fitosocjologicznych przedstawia Ryc. 4.

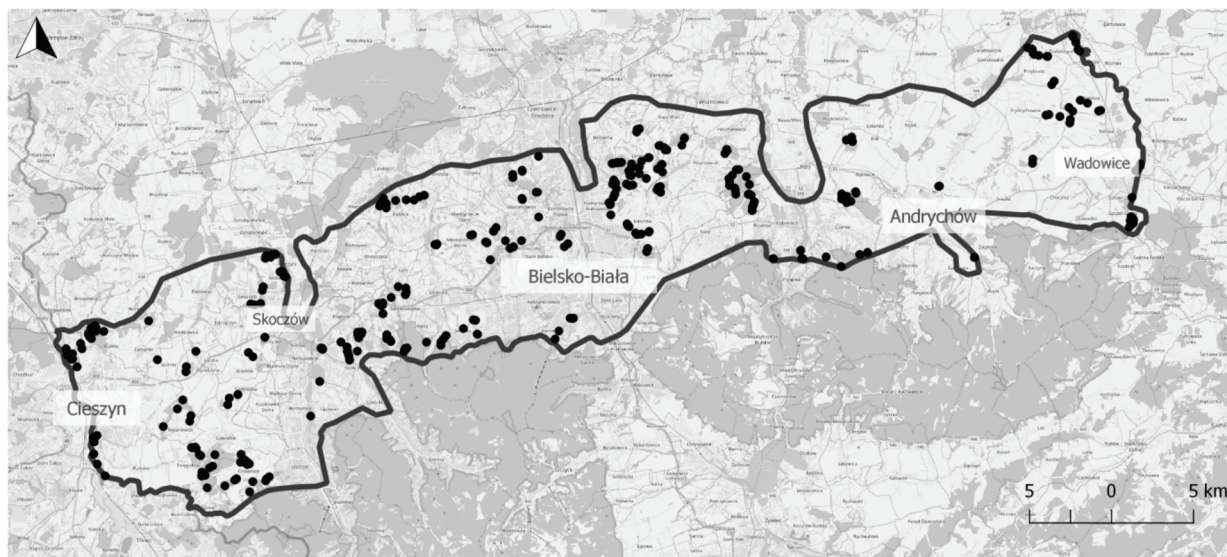


Figure 4. Distribution of all 352 phytosociological relevés (black dots) collected during surveys  
Ryc. 4. Lokalizacja 352 zdjęć fitosocjologicznych wykonanych w trakcie badań (czarne punkty)

#### 3.1. Systematics of the distinguished communities

Cl.: *Querc-Fagetea* BR.-BL. ET Vlieg. 1937  
O.: *Quercetalia pubescenti-petraeae* KLIKA  
1933 CORR. MORAVEC IN BEG. ET THEURILL  
1984  
– *Quercus robur-Melampyrum nemorosum* community

#### 3.1. Systematyka wyróżnionych zbiorowisk

Cl.: *Querc-Fagetea* BR.-BL. ET Vlieg. 1937  
O.: *Quercetalia pubescenti-petraeae* KLIKA  
1933 CORR. MORAVEC IN BEG. ET THEURILL  
1984  
– zbiorowisko *Quercus robur-Melampyrum nemorosum*

O.: *Fagetalia sylvaticae* PAWEŁ. IN PAWEŁ.,  
SOKOŁ. ET WALL. 1928

All.: *Alno-Ulmion* BR.-BL. ET R.Tx. 1943

SubAll.: *Alnenion glutinoso-incanae*  
OBERD. 1953

Group of Ass.:  
lowland alder riparian forests  
Ass.: *Stellario nemorum-Alnetum*  
*glutinosae* LOHM. 1957

Group of Ass.: montane and submontane  
riparian forests

Ass.: *Carici remotae-Fraxinetum*  
KOCH 1926 EX FABER 1936  
– typical variant  
– variant with *Alnus glutinosa*  
– variant with *Acer pseudoplatanus*

Ass.: *Alnetum incanae* LÜDI 1921  
– typical variant  
– variant with *Ficaria verna*  
– *Salix fragilis* community

SubAll.: *Ulmenion minoris* OBERD. 1953  
Ass.: *Ficario-Ulmetum minoris* KNAPP  
1942 EM. J.MAT. 1976

All.: *Carpinion betuli* ISSL. 1931 EM.  
OBERD. 1953

Ass.: *Tilio cordatae-Carpinetum betuli*  
TRACZ. 1962

SubAss.: *Tilio cordatae-Carpinetum*  
*typicum*  
– typical variant  
– variant with *Stellaria holostea*

SubAss.: *Tilio cordatae-Carpinetum*  
*luzuletosum luzuloidis*

SubAss.: *Tilio cordatae-Carpinetum*  
*stachyetosum*

SubAss.: *Tilio cordatae-Carpinetum*  
*corydaletosum*

SubAss.: *Tilio cordatae-Carpinetum*  
*allietosum ursini*

SubAss.: *Tilio cordatae-Carpinetum*  
*aceretosum campestris*

– *Quercus robur-Carex brizoides* community

O.: *Fagetalia sylvaticae* PAWEŁ. IN PAWEŁ.,  
SOKOŁ. ET WALL. 1928

All.: *Alno-Ulmion* BR.-BL. ET R.Tx. 1943

SubAll.: *Alnenion glutinoso-incanae*  
OBERD. 1953

GrAss.: łęgi olszowe niżowe  
Ass.: *Stellario nemorum-Alnetum* *glutinosae* LOHM. 1957

GrAss.: łęgi podgórskie i górskie  
Ass.: *Carici remotae-Fraxinetum*  
KOCH 1926 EX FABER 1936

– wariant typowy  
– wariant z *Alnus glutinosa*  
– wariant z *Acer pseudoplatanus*

Ass.: *Alnetum incanae* LÜDI 1921  
– wariant typowy  
– wariant z *Ficaria verna*  
– zbiorowisko *Salix fragilis*

SubAll.: *Ulmenion minoris* OBERD. 1953  
Ass.: *Ficario-Ulmetum minoris* KNAPP  
1942 EM. J.MAT. 1976

All.: *Carpinion betuli* ISSL. 1931 EM.  
OBERD. 1953

Ass.: *Tilio cordatae-Carpinetum betuli*  
TRACZ. 1962

SubAss.: *Tilio cordatae-Carpinetum*  
*typicum*  
– wariant typowy  
– wariant z *Stellaria holostea*

SubAss.: *Tilio cordatae-Carpinetum*  
*luzuletosum luzuloidis*

SubAss.: *Tilio cordatae-Carpinetum*  
*stachyetosum*

SubAss.: *Tilio cordatae-Carpinetum*  
*corydaletosum*

SubAss.: *Tilio cordatae-Carpinetum*  
*allietosum ursini*

SubAss.: *Tilio cordatae-Carpinetum*  
*aceretosum campestris*

– zbiorowisko *Quercus robur-Carex brizoides*

All.: *Fagion sylvaticae* R.Tx. ET DIEM. 1936  
SubAll.: *Luzulo-Fagenion* (LOHM. EX R.Tx. 1954) OBERD. 1957

Ass.: *Luzulo pilosae-Fagetum* W.MAT. ET A.MAT. 1973

- typical variant
- variant with *Luzula luzuloides*
- variant with *Anemone nemorosa*

SubAll.: *Dentario glandulosae-Fagenion* OBERD. ET MÜLLER 1984

Ass.: *Dentario glandulosae-Fagetum* W.MAT. 1964 EX GUZIKOWA ET KORNAŚ 1969

SubAss.: *Dentario glandulosae-Fagetum typicum*

SubAss.: *Dentario glandulosae-Fagetum allietosum ursini*

SubAll.: *Cephalanthero-Fagenion* R.Tx. 1955  
Ass.: *Carici albae-Fagetum* PANC.-KOTEJ. IN W.MAT. 2001

All. *Tilio platyphyllis-Acerion pseudoplatani* KLIKA 1955

SubAll.: *Lunario-Acerenion pseudoplatani* (MOOR 1973) TH. MÜLLER 1992

Ass.: *Lunario-Aceretum* GRÜNEBERG ET SCHLÜT. 1957

- *Acer pseudoplatanus-Dryopteris affinis* community

SubAll.: *Tilienion platyphylli* (MOOR 1975) TH. MÜLLER 1992

Ass.: *Aceri platanoidis-Tilietum platyphylli* FABER 1936

Cl.: *Alnetea glutinosae* BR.-BL. ET R.Tx. 1943

O.: *Alnetalia glutinosae* R.Tx. 1937

All.: *Alnion glutinosae* (MALC. 1929) MEIJER DREES 1936

Ass.: *Ribeso nigri-Alnetum* SOL.-GÓRN. (1975)1987

Ass.: *Sphagno squarrosi-Alnetum* SOL.-GÓRN. (1975)1987

- *Alnus glutinosa-Cardamine amara* community

All.: *Fagion sylvaticae* R.Tx. ET DIEM. 1936

SubAll.: *Luzulo-Fagenion* (LOHM. EX R.Tx. 1954) OBERD. 1957

Ass.: *Luzulo pilosae-Fagetum* W.MAT. ET A.MAT. 1973

- wariant typowy
- wariant z *Luzula luzuloides*
- wariant z *Anemone nemorosa*

SubAll.: *Dentario glandulosae-Fagenion* OBERD. ET MÜLLER 1984

Ass.: *Dentario glandulosae-Fagetum* W.MAT. 1964 EX GUZIKOWA ET KORNAŚ 1969

SubAss.: *Dentario glandulosae-Fagetum typicum*

SubAss.: *Dentario glandulosae-Fagetum allietosum ursini*

SubAll.: *Cephalanthero-Fagenion* R.Tx. 1955  
Ass.: *Carici albae-Fagetum* PANC.-KOTEJ. IN W.MAT. 2001

All. *Tilio platyphyllis-Acerion pseudoplatani* KLIKA 1955

SubAll.: *Lunario-Acerenion pseudoplatani* (MOOR 1973) TH. MÜLLER 1992

Ass.: *Lunario-Aceretum* GRÜNEBERG ET SCHLÜT. 1957

- Zbiorowisko *Acer pseudoplatanus-Dryopteris affinis*

SubAll.: *Tilienion platyphylli* (MOOR 1975) TH. MÜLLER 1992

Ass.: *Aceri platanoidis-Tilietum platyphylli* FABER 1936

Cl.: *Alnetea glutinosae* BR.-BL. ET R.Tx. 1943

O.: *Alnetalia glutinosae* R.Tx. 1937

All.: *Alnion glutinosae* (MALC. 1929) MEIJER DREES 1936

Ass.: *Ribeso nigri-Alnetum* SOL.-GÓRN. (1975)1987

Ass.: *Sphagno squarrosi-Alnetum* SOL.-GÓRN. (1975)1987

- zbiorowisko *Alnus glutinosa-Cardamine amara*

Cl.: *Salicetea purpureae* MOOR 1958  
 O.: *Salicetalia purpureae* MOOR 1958  
 All.: *Salicion albae* R.Tx. 1955  
 Ass.: *Salicetum albo-fragilis* R.Tx. 1955  
 Ass.: *Populetum albae* BR.-BL. 1931

Cl.: *Vaccinio-Piceetea* BR.-BL. 1939  
 O.: *Vaccinio-Piceetalia* BR.-BL. 1939  
 All.: *Piceion abietis* PAWŁ. ET ALL. 1928  
 Ass.: *Abietetum albae* DZIUBAŁTOWSKI 1928  
 Ass.: *Quercus roboris-Pinetum* (W.MAT. 1981) J.MAT. 1988

#### Forest communities with undefined phytosociological affiliation:

- *Alnus glutinosa* community
- *Alnus glutinosa-Equisetum sylvaticum* community
- *Quercus rubra* community
- *Robinia pseudoacacia* community

#### The communities of anthropogenic forests:

- *Quercus robur-Amelanchier spicata* community
- *Larix decidua* community
- *Pinus nigra* community
- *Picea abies* community
- Multispecies planting community

### 3.2. Characteristics of the distinguished units

#### 3.2.1. *Quercus robur-Melampyrum nemorosum* community

- thermophilous oak forest (Table 3)

#### Structure and species composition

The layer of trees is dominated by *Quercus robur* and is characterized by a density of 80%. Shrub layer with a density 5% is being built by *Corylus avellana*, *Frangula alnus*, and *Tilia cordata*.

The herb layer, achieving full coverage, is herbaceous and grassy (Figure 32), referring

Cl.: *Salicetea purpureae* MOOR 1958  
 O.: *Salicetalia purpureae* MOOR 1958  
 All.: *Salicion albae* R.Tx. 1955  
 Ass.: *Salicetum albo-fragilis* R.Tx. 1955  
 Ass.: *Populetum albae* BR.-BL. 1931

Cl.: *Vaccinio-Piceetea* BR.-BL. 1939  
 O.: *Vaccinio-Piceetalia* BR.-BL. 1939  
 All.: *Piceion abietis* PAWŁ. ET ALL. 1928  
 Ass.: *Abietetum albae* DZIUBAŁTOWSKI 1928  
 Ass.: *Quercus roboris-Pinetum* (W.MAT. 1981) J.MAT. 1988

#### Zbiorowiska leśne o nieokreślonej przynależności fitosocjologicznej:

- zbiorowisko *Alnus glutinosa*
- zbiorowisko *Alnus glutinosa-Equisetum sylvaticum*
- zbiorowisko *Quercus rubra*
- zbiorowisko *Robinia pseudoacacia*

#### Zbiorowiska lasów antropogenicznych:

- zbiorowisko *Quercus robur-Amelanchier spicata*
- zbiorowisko *Larix decidua*
- zbiorowisko *Pinus nigra*
- zbiorowisko *Picea abies*
- zbiorowisko nasadzeń wielogatunkowych

### 3.2. Charakterystyka wyróżnionych jednostek

#### 3.2.1. Zbiorowisko *Quercus robur-Melampyrum nemorosum*

- zbiorowisko dębu szypułkowego i pszeńca gajowego – świetlista dąbrowa (Tabela 3)

#### Struktura i skład gatunkowy

Warstwa drzew jest zdominowana przez *Quercus robur* i charakteryzuje się zwarcie 80%. Osiągająca zwarcie 5% warstwa krzewów jest budowana przez: *Corylus avellana*, *Frangula alnus* i *Tilia cordata*.





**Figure 5.** Location of the studied patch of the *Quercus robur-Melampyrum nemorosum* community. Map presents area in the south-east of Skoczów

**Ryc. 5.** Lokalizacja płatu zbiorowiska *Quercus robur-Melampyrum nemorosum*. Mapa przedstawia obszar położony na południowy wschód od Skoczowa

to the thermophilous skirt communities. The dominant component of this layer is *Melampyrum nemorosum*, reaching over 75% coverage. Other species that have a significant impact on the physiognomy of the community include *Holcus lanatus*, *Dactylis glomerata*, and *Cynosurus cristatus*. In the moss layer only one species was found – *Rhytidiadelphus squarrosus*, reaching a coverage of 20%.

### Environmental factors

The discussed community is an interesting phytocoenosis, perhaps of impermanent character or a thermophilic oak wood degeneration stage. Given the general tendencies associated with the abandonment of traditional methods of extensive grazing, it can be expected that the community will

Warstwa zielna, osiągająca pełne pokrycie, ma charakter trawiasto-zielny (Ryc. 32), nawiązując do termofilnych okrajków. Dominantem tej warstwy jest *Melampyrum nemorosum*, osiągające ponad 75% pokrycia. Do innych gatunków, które mają istotny wpływ na fizjonomię zbiorowiska, należą: *Holcus lanatus*, *Dactylis glomerata* oraz *Cynosurus cristatus*. W warstwie mszystej stwierdzono tylko jeden gatunek – *Rhytidiadelphus squarrosus*, osiągający pokrycie 20%.

### Uwarunkowania ekofizjograficzne

Zbiorowisko stanowi interesujący układ, być może o nietrwałym charakterze lub stadium degeneracyjne ciepłolubnej dąbrowy. Biorąc pod uwagę ogólne tendencje związane z zarzuceniem tradycyjnych metod ekstensywnego wypasu, można się spodziewać, że zbiorowisko zaniknie, przekształcając się

disappear, transforming into an oak-hornbeam forest. At the same time, the features of the community are conditioned by the influence of the edge effect, however, this type of systems in the Silesian Foothills was not recorded any more. The patch is located close to human settlements, at the southern edge of the forest, and within it grazing of farm animals occurs. It developed on clayey soil, which consists of deluvial sediments of the Quaternary age.

### Syntaxonomic position

Despite the lack of diagnostic species, the discussed community was decided to be included in the order *Quercetalia pubescenti-petraeae* due to the characteristic thermophilous oak forest physiognomy. The ground cover is reminiscent of the tall-herbs of *Trifolio-Geranietea sanguinei*.

Until now similar plant systems from the Polish Carpathians have not been described. At the same time, no thermophilic oak woods in this area have been recorded (JAKUBOWSKA-GABARA 2004). The species composition of the herb layer clearly refers to the association *Trifolio-Melampyretum nemorosi*, whose patches form a strip at the edge of the studied forest complex. However, it is characterized by a smaller share of grasses than in the community *Quercus robur-Melampyrum nemorosum*.

It is significant that the species composition does not include species of oak-hornbeam forests and of characteristic for the order of *Fagetalia* only scarce occurrence of *Tilia cordata* in the shrub layer and *Phyteuma spicatum*.

### 3.2.2. *Stellario nemorum-Alnetum glutinosae* LOHM. 1957

– greater stitchwort riparian forest (Table 4)

The community is located on the banks of rapidly flowing streams, without traces of bogging processes.

w grąd. Jednocześnie cechy zbiorowiska są uwarunkowane oddziaływaniem efektu brzegowego, jednak poza omawianym przypadkiem nie notowano na Pogórzu Śląskim tego typu układów.

Płat jest położony blisko siedzib ludzkich, przy południowym skraju lasu (Ryc. 5), a w jego obrębie jest prowadzony wypas zwierząt gospodarskich. Wykształcił się na podłożu gliniastym, które ma charakter osadów deluwialnych wieku czwartorzędowego.

### Pozycja syntaksonomiczna

Mimo braku gatunków diagnostycznych zbiorowisko to zdecydowano się zaliczyć do rzędu *Quercetalia pubescenti-petraeae* ze względu na charakterystyczną fizjonomię dąbrowy świetlistej. Runo swoim charakterem przypomina ziołorośla z klasy *Trifolio-Geranietea sanguinei*.

Nie opisywano dotąd zbliżonych układów z polskich Karpat. Jednocześnie nie odnotowano dotychczas żadnych zespołów ciepłolubnych dąbrów z tego obszaru (JAKUBOWSKA-GABARA 2004). Skład gatunkowy warstwy zielnej wyraźnie nawiązuje do zespołu *Trifolio-Melampyretum nemorosi*, którego płaty tworzą pas na skraju kompleksu leśnego. Charakteryzuje się jednak mniejszym udziałem traw niż w zbiorowisku *Quercus robur-Melampyrum nemorosum*.

Znaczące jest, że w składzie gatunkowym brak zupełnie elementów grądowych czy spośród charakterystycznych dla rzędu *Fagetalia* odnotowano jedynie nieliczne występowanie *Tilia cordata* w warstwie krzewów i *Phyteuma spicatum*.

### 3.2.2. *Stellario nemorum-Alnetum glutinosae* LOHM. 1957

– łęg gwiazdnicowy (Tabela 4)

Zbiorowisko występuje na brzegach szybko płynących potoków, bez śladów zabagnienia.



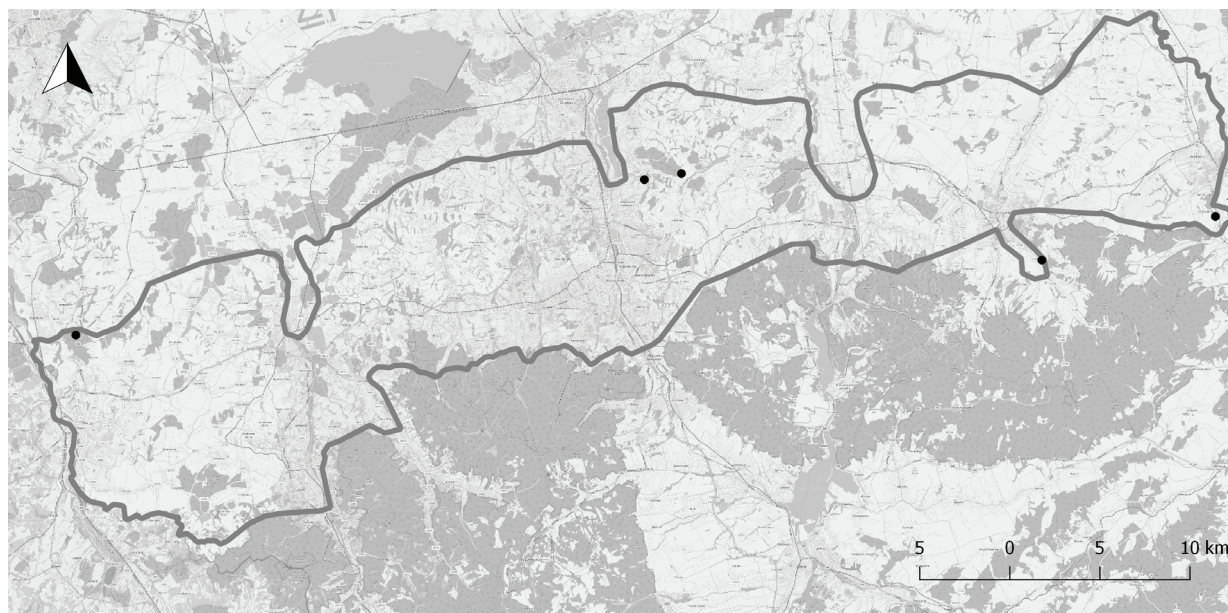


Figure 6. Distribution of surveyed *Stellario-Alnetum* patches  
Ryc. 6. Lokalizacja płatów *Stellario-Alnetum*

### Structure and species composition

In the tree layer with a density 70–90%, the dominant species is *Alnus glutinosa*. *Acer pseudoplatanus*, *Cerasus avium*, and *Salix fragilis* might occur as an admixture.

Shrub layer may be absent or reach the density from 5 to 50%. Species of this layer are: *Padus avium*, *Sambucus nigra*, *Carpinus betulus*, *Cerasus avium*, *Fraxinus excelsior*.

Main species of herb layer (cover: 100%) are: *Stellaria nemorum*, *Allium ursinum*, *Matteuccia struthiopteris*. In addition, the community is distinguished by the presence of mesophilic species, among others: *Anemone nemorosa*, *Galeobdolon luteum*. In degenerated patches the dominant species of the layer is *Carex brizoides*.

The moss layer is only formed in one of the patches and reaches a coverage of 30%. Its dominant species is *Plagiomnium undulatum*.

### Environmental factors

*Stellario-Alnetum* occurs in river valleys of slightly different character than the most-common riparian association of the Silesian

### Struktura i skład gatunkowy

W warstwie drzew osiągającej zwarcie 70–90% dominującym gatunkiem jest *Alnus glutinosa*. Jako domieszka mogą występować: *Acer pseudoplatanus*, *Cerasus avium*, *Salix fragilis*.

Warstwa krzewów może być niewykształcona lub osiągać zwarcie od 5 do 50%. Gatunkami warstwy są: *Padus avium*, *Sambucus nigra*, *Carpinus betulus*, *Cerasus avium*, *Fraxinus excelsior*.

Głównymi gatunkami osiągającej pełne pokrycie warstwy zielnej są: *Stellaria nemorum*, *Allium ursinum*, *Matteuccia struthiopteris*. Ponadto zbiorowisko wyróżnia się obecnością gatunków mezofilnych, m.in.: *Anemone nemorosa*, *Galeobdolon luteum*. Dominantem warstwy zielnej w płatach zdegenerowanych może być również *Carex brizoides*.

Warstwa mszysta jest wykształcona tylko w jednym z płatów i osiąga pokrycie 30%. Jej dominantem jest *Plagiomnium undulatum*.

### Uwarunkowania ekofizjograficzne

*Stellario-Alnetum* występuje w dolinach rzecznych o nieco innym charakterze niż najpospolitszy na Pogórzu Śląskim zespół

Foothills – *Carici remotae-Fraxinetum*. The stream is not braided, but a rectilinear one, it hollows into the ground. The forest then occurs on the terrace, which occupies a higher level than the bottom of the stream. Conditions make the ground less marshy than in the case of *Carici remotae-Fraxinetum*. Like *Carici remotae-Fraxinetum*, the community develops on river sediments of the Holocene age. In the Silesian Foothills, it is a rare complex (Figure 6), and it is not clear what conditions determine the character of a river terrace.

### Syntaxonomic position

The affiliation of the discussed phytocoenoses is debatable, especially since they represent a rare type of communities. However, they differ significantly from *Carici remotae-Fraxinetum* in the characteristics of the valleys in which *Stellario-Alnetum* patches were found; they do not correspond to the description of habitats occupied by *Fraxino-Alnetum*, which occurs in boggy places. The main distinguishing features of *Stellario-Alnetum* from *Carici remotae-Fraxinetum* are: lack of ash tree in the stand, negligible share of *Chaerophyllum hirsutum* and *Cardamine amara*, as well as lack of swamping.

The association was described from the Silesian Foothills by GRAJCAREK (2012). It was also found in the Wieprzówka Valley (STAWOWCZYK, ZIELIŃSKI 2014). It has not been found so far in other parts of the Polish Carpathians, but it is widespread in the Czech Carpathians (DOUDA 2013a) and in the Sudetes and their foothills (PIELECH 2015).

### 3.2.3. *Carici remotae-Fraxinetum* KOCH 1926 EX FABER 1936

– submontane ash riparian forest (Table 5)

łęgowy – *Carici remotae-Fraxinetum*. Potok nie ma w nich charakteru roztokowego, lecz prostoliniowy i wcina się w podłoże. Las wtedy występuje na terasie, która zajmuje wyższy poziom niż dno potoku. Te uwarunkowania sprawiają, że podłoże jest zabagnione w dużo mniejszym stopniu niż w przypadku *Carici remotae-Fraxinetum*. Podobnie jak w przypadku *Carici remotae-Fraxinetum*, zbiorowisko wykształca się na osadach rzecznych wieku holocenckiego. Na Pogórzu Śląskim jest układem rzadkim (Ryc. 6) i nie jest jasne jakie uwarunkowania decydują o charakterze terasy rzecznej.

### Pozycja syntaksonomiczna

Przynależność fitocenoz jest dyskusyjna, zwłaszcza że reprezentują rzadki typ zbiorowisk. Różnią się one jednak wyraźnie od *Carici remotae-Fraxinetum* charakterystyką dolin, w których stwierdzono płaty *Stellario-Alnetum*; nie odpowiadają też opisowi siedlisk zajmowanych przez *Fraxino-Alnetum*, które występuje w miejscach zabagnionych.

Głównymi cechami odróżniającymi *Stellario-Alnetum* od *Carici remotae-Fraxinetum* są: brak jesionu w drzewostanie, znikomy udział *Chaerophyllum hirsutum* i *Cardamine amara*, a także brak zabagnienia.

Zespół został opisany z Pogórza Śląskiego przez GRAJCARKA (2012). Jest też podawany z Doliny Wieprzówki (STAWOWCZYK, ZIELIŃSKI 2014). Nie odnaleziono go dotychczas w innych częściach Karpat polskich, jest jednak rozpowszechniony w Karpatach czeskich (DOUDA 2013a) oraz w Sudetach i na ich pogórzu (PIELECH 2015).

### 3.2.3. *Carici remotae-Fraxinetum* KOCH 1926 EX FABER 1936

– podgórski łęg jesionowy (Tabela 5)



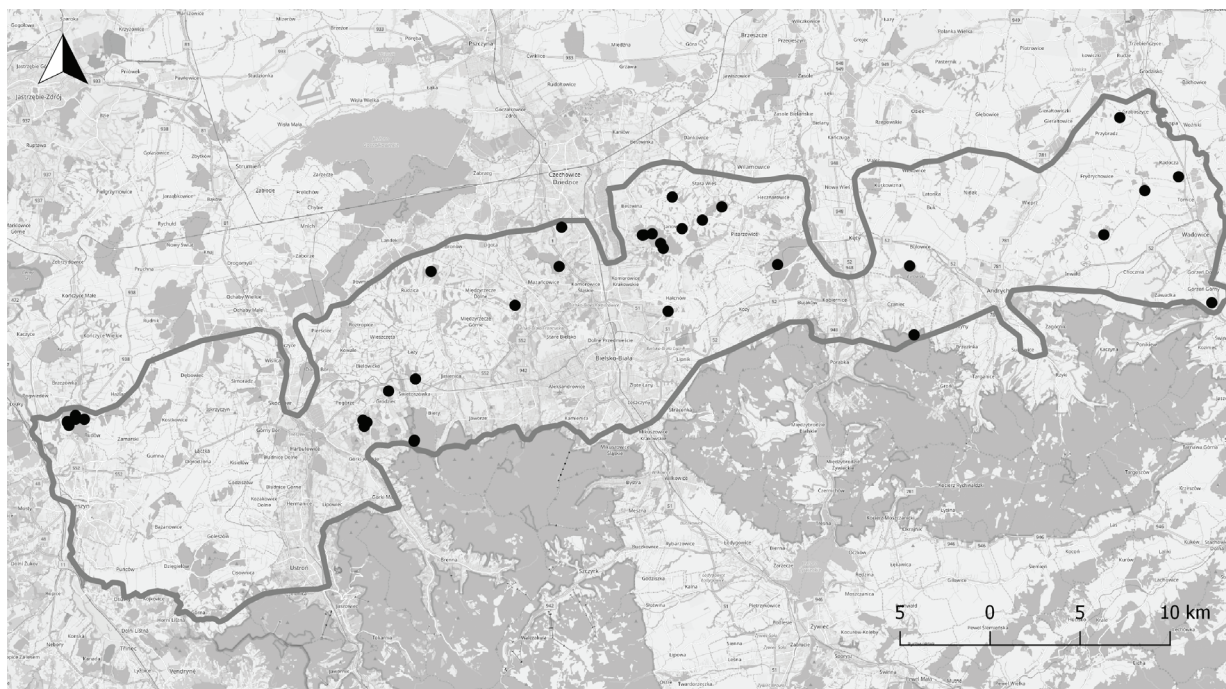


Figure 7. Distribution of surveyed *Carici remotae-Fraxinetum* patches

Ryc. 7. Rozmieszczenie fitocenoz *Carici remotae-Fraxinetum*

The most widespread type of riparian forests in the area of the Silesian Foothills (Figure 7). It belongs to the richest floristic systems (up to 50 species in the relevé) and is a refuge of rare vascular flora. The community is associated with small, braided streams with distinct swamping.

### Structure and species composition

The analysis of the structure and species composition of *Carici remotae-Fraxinetum* phytocenoses made it possible to distinguish three variants.

In the **typical variant**, the tree layer reaches a 60–90% density and is characterized by *Fraxinus excelsior* dominance. Sometimes *Alnus glutinosa* appears as an admixture or subdominant. In individual cases the dominants in the patches are *Ulmus glabra* and *Salix fragilis*. Other species may occur in the admixture, for example: *Alnus incana*, *Carpinus betulus*, *Quercus robur*. In the 1–30% dense shrub

Najszerzej rozpowszechniony typ lasów łęgowych na Pogórzu Śląskim (Ryc. 7). Należy do najbogatszych florystycznie układów (do 50 gatunków w zdjęciu fitosocjologicznym) i jest ostoją rzadkiej flory naczyniowej. Zbiorowisko jest związane z niewielkimi, roztokowymi potokami z wyraźnym zabagnieniem.

### Struktura i skład gatunkowy

Analiza struktury i składu gatunkowego fitocenoz *Carici remotae-Fraxinetum* umożliwiła wyróżnienie 3 wariantów.

W **wariancie typowym** warstwa drzew osiąga zwarcie 60–90% i charakteryzuje się dominacją *Fraxinus excelsior*. Niekiedy jako domieszka lub subdominant występuje *Alnus glutinosa*. W pojedynczych przypadkach dominantami w płatach są *Ulmus glabra* i *Salix fragilis*. W domieszce mogą występować inne gatunki, m.in.: *Alnus incana*, *Carpinus betulus* i *Quercus robur*.

layer the main species are *Fraxinus excelsior*, *Acer pseudoplatanus*, *Corylus avellana*, and *Sambucus nigra*.

The herb layer is lush, multi-species, it does not reach the coverage lower than 90% (Figure 33). The association is distinguished into facies characterized by the dominance of various species. Physiognomy of the herb layer is determined by: *Ficaria verna*, *Impatiens noli-tangere*, *Aegopodium podagraria*, *Carex remota*, *Urtica dioica*, *Cardamine amara*, *Ranunculus lanuginosus*, *Chrysosplenium alternifolium*. Facially, *Veronica montana*, *Petasites albus*, and *Allium ursinum* can also dominate, among others. The share of high sedges *Carex pendula* or *Carex strigosa* is characteristic.

The moss layer is absent or achieves a slight coverage (up to 10%). Its main species is *Plagiomnium undulatum*.

In the phytocoenoses of the **variant with *Alnus glutinosa***, in contrast to the typical variant, the dominant of tree layer is the black alder, ash is present as an admixture or absent.

In the shrub layer, the share of *Padus avium* is distinctive. The density reaches 5–50% (usually 5–10%), it may also be absent. Apart from bird cherry, it is most often composed of: *Sambucus nigra*, *Euonymus europaea*, *Frangula alnus*, and *Fraxinus excelsior*.

The herb layer, as in the typical variant, is characterized by a large density (70–100%, usually 90–100%). It is also diversified in facies. The species that can dominate in it include: *Impatiens noli-tangere*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Ficaria verna*, *Cardamine amara*, *Carex brizoides*, *Equisetum telmateia*, *Valeriana simplicifolia*, and rarely *Dentaria glandulosa*. A large share of *Valeriana simplicifolia*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Caltha palustris*, and *Equisetum telmateia* differentiates the discussed variant from the typical variant.

The species composition is marked by a small share of alder forest species, associated with local water stagnation in the braided

W osiagającej zwarcie 1–30% warstwie krzewów głównymi gatunkami są: *Fraxinus excelsior*, *Acer pseudoplatanus*, *Corylus avellana*, *Sambucus nigra*.

Warstwa zielna jest bujna, wielogatunkowa, nie osiąga pokrycia niższego niż 90% (Ryc. 33). Zespół tworzy facje charakteryzujące się dominacją różnych gatunków. Fizjonomię warstwy zielnej determinują takie gatunki jak: *Ficaria verna*, *Impatiens noli-tangere*, *Aegopodium podagraria*, *Carex remota*, *Urtica dioica*, *Cardamine amara*, *Ranunculus lanuginosus*, *Chrysosplenium alternifolium*. Facjalnie mogą też dominować między innymi: *Veronica montana*, *Petasites albus*, *Allium ursinum*. Charakterystyczny jest udział wysokich turzyc – *Carex pendula* lub *Carex strigosa*.

Warstwa mszysta jest niewykształcona lub osiąga nieznaczne pokrycie (do 10%). Jej głównym gatunkiem jest *Plagiomnium undulatum*.

W fitocenozach **wariantu z *Alnus glutinosa***, w przeciwieństwie do wariantu typowego, dominantem warstwy drzew jest olsza czarna, jesion występuje jako domieszka lub jest nieobecny.

W warstwie krzewów wyróżniający jest udział *Padus avium*. Osiąga zwarcie 5–50% (zwykle 5–10%), może też być nieobecna. Najczęściej tworzą ją, poza czeremchą: *Sambucus nigra*, *Euonymus europaea*, *Frangula alnus* i *Fraxinus excelsior*.

Warstwa zielna, podobnie jak w wariantcie typowym, charakteryzuje się dużym zwarcie (70–100%, zwykle 90–100%). Jest również zróżnicowana facjalnie. Do gatunków, które mogą w niej dominować, należą: *Impatiens noli-tangere*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Ficaria verna*, *Cardamine amara*, *Carex brizoides*, *Equisetum telmateia*, *Valeriana simplicifolia*, a rzadko *Dentaria glandulosa*. Duży udział takich gatunków, jak: *Valeriana simplicifolia*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Caltha palustris* i *Equisetum telmateia* odróżnia omawiany wariant od wariantu typowego.

W składzie gatunkowym zaznacza się niewielki udział gatunków olsowych, związa-

course. These include among others: *Scirpus sylvaticus*, *Lycopus europaeus*.

The moss layer is usually absent, and where it occurs it reaches a coverage of 1 to 15%. Their main components are *Brachythecium rivulare* and *Plagiomnium undulatum*.

The variant with *Acer pseudoplatanus* has been identified only on a single site. It is the regenerative stage of the *Carici remotae-Fraxinetum* riparian forests. The tree layer with a density of 70% is created by *Acer pseudoplatanus*. The tree stand is young, about 20–30-years old. The shrub layer is undeveloped.

In the herbaceous layer (covering 100%) the main species is *Carex strigosa*, giving the layer a physiognomy reminiscent of reed communities. This species co-dominates with *Impatiens noli-tangere* and *Festuca gigantea*, forming lower sub-layers.

The moss layer is absent.

### Environmental factors

The association creates three variants, different in terms of habitat and dynamics. Perhaps the species composition of the *Alnus glutinosa* variant is conditioned by a stronger impact of forest management, however, they are characterized by a greater share of species preferring swamping. These include, besides the black alder, *Caltha palustris*, *Lycopus europaeus*, and *Scirpus sylvaticus*.

The occurrence of the alder association is conditioned by mudding the ground. It takes place in situations where the stream is characterized by a braided run, in places with a slight inclination, within the terraced valley bottom. The occurrence of terraced valleys is typical for the area of the Silesian Foothills. In these conditions, the river meanders and splits into a series of small branches, between which there is a swamp, and often even small water beds are formed. In addition, the habitat can be supplied with sources located at the foot or

nych z lokalnymi zastojami wody w biegu roztokowym. Należą do nich m.in. *Scirpus sylvaticus* i *Lycopus europaeus*.

Warstwa mszysta jest zwykle nieobecna, a tam gdzie jest, osiąga pokrycie od 1 do 15%. Jej głównymi komponentami są *Brachythecium rivulare* i *Plagiomnium undulatum*.

Wariant z *Acer pseudoplatanus* został zidentyfikowany tylko na jednym stanowisku. Stanowi stadium regeneracyjne łęgu *Carici remotae-Fraxinetum*.

Warstwa drzew o zwarcu 70% jest tworzona przez *Acer pseudoplatanus*. Drzewostan jest młody, ok. 20–30 letni. Warstwa krzewów jest niewykształcona.

W warstwie zielnej (pokrycie 100%) głównym gatunkiem jest *Carex strigosa*, nadający warstwie fizjonomię przypominającą zbiorowiska szuwarowe. Gatunek ten współdomiuje z *Impatiens noli-tangere* oraz *Festuca gigantea*, tworzącymi niższe podwarstwy.

Warstwa mszysta nie jest wykształcona.

### Uwarunkowania ekofizjograficzne

Zespół tworzy trzy warianty, zróżnicowane pod względem siedliskowym i dynamicznym. Być może skład gatunkowy płatów wariantu z *Alnus glutinosa* jest uwarunkowany silniejszym oddziaływaniem gospodarki leśnej, jednakże charakteryzują się one większym udziałem gatunków preferujących zabagnienie. Należą do nich, poza olszą czarną: *Caltha palustris*, *Lycopus europaeus* i *Scirpus sylvaticus*.

Występowanie zespołu jest uwarunkowane zabagnieniem podłoża. Ma ono miejsce w sytuacjach, gdy potok charakteryzuje się biegiem roztokowym, w miejscach o niewielkim nachyleniu, w obrębie sterasowanego dna doliny. Występowanie sterasowanych dolin jest typowe dla obszaru Pogórza Śląskiego. Rzeka w takich warunkach meandruje i rozdziela się na szereg drobnych odnóg, pomiędzy którymi występuje zabagnienie, a często nawet tworzą się niewielkie zastoiska wody. Dodatkowo siedlisko może być zasilane źródłami zlokalizowanymi



on the slopes, which gives the communities in question the character of spring riparian forests. Such situations do not impact significantly on species composition, apart from increasing share of *Cardamine amara* and *Chrysosplenium alternifolium*.

In broader bottoms of the valleys, the braided river can have such a wide run that the riparian communities form complexes with small patches of alder character, growing in places with periodically stagnant water on the surface of the soil. *Carici remotae-Fraxinetum* phytocoenoses are found on alluvial and marshy soils, on the basis of various river sediments of Holocene age.

An exceptional case of *Carici remotae-Fraxinetum* on large areas is the "Dolina Łańskiego Potoku" nature reserve, where the stream is not of braided nature and the riverbed is hollow and straight. However, particular geological and climatic conditions make the ground muddy and moist. This is related to the presence of impermeable deluvial sediments, river sediments of flood terraces and limestone shales. What is more, the substrate is fed with water exudations located in the valley of the stream. In addition, the habitat is located at the foot of the Silesian Beskids and is distinguished by regular stagnancy of mists and humid, cool air, which flows down the slopes and lays in the discussed valley area. Conditions make this place distinctive in terms of vegetation, including by occurring in the complex with the riparian forests of the only *Sphagno squarrosi-Alnetum* patches found in the area of the Silesian Foothills. What is more, the entire reserve, including patches of riparian forests, is the site of the mass occurrence of *Veratrum lobelianum* – a rare species in the Silesian Foothills.

#### Syntaxonomic position

This association in the area of the Silesian Foothills gathers homogeneous phytocoeno-

u podnóży lub na stokach, co nadaje omawianym zbiorowiskom charakter łągów źródliskowych. Sytuacje takie nie przekładają się znacząco na skład gatunkowy, poza zwiększeniem udziału *Cardamine amara* i *Chrysosplenium alternifolium*.

W szerszych dnach dolin rzeka roztokowa może mieć na tyle szeroki bieg, że zbiorowiska łągowe tworzą kompleksy z niewielkimi płatami zbiorowisk o charakterze olsowym, rozwijającymi się w miejscach wodą stagnującą okresowo na powierzchni gleby.

Fitocenozy *Carici remotae-Fraxinetum* występują na glebach aluwialnych, bagiennych, na podłożu różnego typu osadów rzecznych wieku holocenijskiego.

Wyjątkowym przypadkiem występowania *Carici remotae-Fraxinetum* na dużych powierzchniach jest rezerwat „Dolina Łańskiego Potoku”, gdzie ciek nie ma charakteru roztokowego, a koryto jest wcięte i proste. Szczególne uwarunkowania geologiczne i klimatyczne sprawiają jednak, że podłoże jest zabagnione i wilgotne. Ma to związek z występowaniem w tym miejscu nieprzepuszczalnych osadów deluwialnych, osadów rzecznych teras zalewowych oraz łupków wapiennych. Co więcej, podłoże jest zasilane wysiękami wody, zlokalizowanymi w dolinie potoku. Dodatkowo siedlisko to jest położone u podnóża Beskidu Śląskiego i wyróżnia się regularnymi zastoiskami mgieł i wilgotnego, chłodnego powietrza, które spływa po stokach i zalega na omawianym, dolinnym obszarze. Uwarunkowania te sprawiają, że miejsce to wyróżnia się pod względem szaty roślinnej, m.in. przez występowanie w kompleksie z łągami, jedy-nych dotychczas stwierdzonych na obszarze Pogórza Śląskiego płatów *Sphagno squarrosi-Alnetum*. Co więcej, cały rezerwat, włącznie z płatami łągów, jest miejscem masowego występowania *Veratrum lobelianum* – gatunku rzadkiego na Pogórzu Śląskim.

#### Pozycja syntaksonomiczna

Zespół na obszarze Pogórza Śląskiego skupia fitocenozy jednorodne pod względem



ses in terms of habitat, but differing in terms of species composition. The main difference between the two basic variants is the dominance of black alder or ash. The presence of diagnostic species for the association in almost every patch was the basic argument for including the alder variant to *Carici remotae-Fraxinetum*. In many, especially unpublished, research carried out in the Silesian Foothills, the *Fraxino-Alnetum* association was also identified (ZBOREK 1976; PŁASZCZYK-WILCZEK 1990; WIKĄ et al. 1996; KOMĘDERA 1997; WILCZEK, SIERKA 2002; WILCZEK, MAŚKA 2010; GRAJCAREK 2012), which was characterized by a smaller share of diagnostic species for *Carici remotae-Fraxinetum* and domination of alder. During the study, however, it was recognized that patches dominated by the black alder are just a specific form of *Carici remotae-Fraxinetum*, sometimes impoverished, but with the constant presence of diagnostic species (in 88% of relevés). At the same time, there are almost no diagnostic species for *Fraxino-Alnetum*.

STACHURSKA (1998) describes the patches of *Carici remotae-Fraxinetum* with the dominance of black alder from the Wiśnicz Foothills, suggesting that they are an intermediate form between this community and the lowland *Fraxino-Alnetum*. At the same time, in the discussed phytocoenoses, the representation of diagnostic species for *Carici remotae-Fraxinetum* was small. KOMĘDERA (1997) suggests that the presence of *Alnus glutinosa* in the patches of the submontane ash forest is the result of forest management. The variant of *Alnus glutinosa* was also distinguished within *Carici remotae-Fraxinetum* by PŁASZCZYK-WILCZEK (1990) and WIKĄ et al. (1996).

For the attachment of patches of variant with *Acer pseudoplatanus* to *Carici remotae-Fraxinetum* proclaim, except similar habitat, the presence of diagnostic species, especially *Carex strigosa* that dominates the herbaceous layer of patches of the community.

siedliskowym, lecz różniące się pod względem składu gatunkowego. Różnicą między dwoma głównymi wariantami jest dominacja olszy czarnej lub jesionu. Obecność gatunków diagnostycznych dla zespołu niemal w każdym płacie była podstawowym argumentem za włączeniem również wariantu olszowego do *Carici remotae-Fraxinetum*.

W wielu, zwłaszcza niepublikowanych, pracach na temat Pogórza Śląskiego identyfikowano również zespół *Fraxino-Alnetum* (ZBOREK 1976; PŁASZCZYK-WILCZEK 1990; WIKĄ et al. 1996; KOMĘDERA 1997; WILCZEK, SIERKA 2002; WILCZEK, MAŚKA 2010; GRAJCAREK 2012), który charakteryzował się mniejszym udziałem gatunków diagnostycznych dla *Carici remotae-Fraxinetum* i dominacją olszy. W trakcie badań uznano jednak, że płaty z dominacją olszy czarnej to tylko specyficzna postać *Carici remotae-Fraxinetum*, czasem zubożała, lecz ze stałą obecnością gatunków diagnostycznych (w 88% zdjęć). Jednocześnie niemal zupełnie brak gatunków diagnostycznych dla *Fraxino-Alnetum*.

STACHURSKA (1998) opisuje płaty *Carici remotae-Fraxinetum* z dominacją olszy czarnej z Pogórza Wiśnickiego, sugerując, że stanowią formę pośrednią między tym zbiorowiskiem a niżowym *Fraxino-Alnetum*. Jednocześnie w omawianych fitocenozach reprezentacja gatunków diagnostycznych dla *Carici remotae-Fraxinetum* była niewielka. KOMĘDERA (1997) sugeruje, że obecność *Alnus glutinosa* w płatach podgórskiego łęgu jesionowego to efekt gospodarki leśnej. Wariant z *Alnus glutinosa* był również wyróżniony w obrębie *Carici remotae-Fraxinetum* przez PŁASZCZYK-WILCZEK (1990) i WIKĄ et al. (1996).

Za przynależnością płatów wariantu z *Acer pseudoplatanus* do *Carici remotae-Fraxinetum* przemawia, poza zbliżonym siedliskiem, obecność gatunków diagnostycznych, zwłaszcza *Carex strigosa*, która dominuje w warstwie zielnej zbiorowiska.

Riparian communities from the area of the Silesian Foothills were first described by KOZŁOWSKA (1936), classifying them as *Alnetum glutinosae*. They probably represented the *Ficario-Ulmetum* association.

For the first time, *Carici remotae-Fraxinetum* from the Silesian Foothills was described by ZAJĄC (1992b), and then along with the location of some stands, CELIŃSKI et al. (1994). Phytocoenoses of the association were described for the first time in the study of CELIŃSKI, CZYŁOK (1996). The group also includes patches dominated by the black alder in the forest stand. Submontane ash riparian forest was also recorded by PŁASZCZYK-WILCZEK (1990); WIKĄ et al. (1996); KOMĘDERA (1997), BREGIN (2007); BECZAŁA, HENEL (2014), WIKĄ et al. (2014). *Carici remotae-Fraxinetum* association was the subject of a synthetic work, including patches from the Silesian Foothills (CZYŁOK, RAHMONOV 2009).

This association is a typical foothill community, both in the Sudetes (PIELECH 2015) and in the Carpathians. It is also found in the Pomerania, the Silesian Upland and the Głubczyce Plateau (CABAŁA 1990; MATUSZKIEWICZ 2008; NOWAK, NOWAK 2010).

In the area of the Carpathian Foothills, apart from the Silesian Foothills, *Carici remotae-Fraxinetum* was noted in the Wieliczka Foothills (MEDWECKA-KORNAŚ et al. 1988; STACHURSKA 1998; CZYŁOK, RAHMONOV 2009), the Strzyżów Foothills (TOWPASZ, STACHURSKA-SWAKOŃ 2008, 2011, 2013), in the area of the Przemyśl Foothills (KOZŁOWSKA 2000). It also occurs in the Silesian Beskids, where it is usually characterized by the domination of ash (WILCZEK 2006). It was also found in the Oświęcim Basin (MARCISZ, WIKĄ 2014), where it is a very rare community, compared to the frequency of *Fraxino-Alnetum* phytocoenoses (ROMAŃCZYK 2011; MARCISZ, WIKĄ 2014; ROMAŃCZYK et al. 2016).

In the course of the study, death of ash or changes in their phenology related to the fungus *Hymenoscyphus fraxineus* (SCHOEBEL

Zbiorowiska łąkowe z obszaru Pogórza Śląskiego po raz pierwszy opisała KOZŁOWSKA (1936), klasyfikując je jako *Alnetum glutinosae*. Prawdopodobnie reprezentowały one zespół *Ficario-Ulmetum*.

Po raz pierwszy zespół *Carici remotae-Fraxinetum* podawała z Pogórza Śląskiego ZAJĄC (1992b), a następnie wraz z podaniem lokalizacji niektórych stanowisk, CELIŃSKI et al. (1994). Fitocenozy zespołu opisane zostały po raz pierwszy w pracy CELIŃSKIEGO, CZYŁOKA (1996). Do omawianego zespołu zaliczono tam również płaty z dominacją olchy czarnej w drzewostanie. Podgórski łąg jesionowy był również odnotowywany przez PŁASZCZYK-WILCZEK (1990); WIKĘ et al. (1996); KOMĘDERĘ (1997), BREGIN (2007); BECZAŁĘ, HENEL (2014), WIKĘ et al. (2014). Zespół *Carici remotae-Fraxinetum* był obiektem pracy syntetycznej, obejmującej m.in. płaty z Pogórza Śląskiego (CZYŁOK, RAHMONOV 2009).

Zespół jest typowym zbiorowiskiem podgórskim, zarówno w Sudetach (PIELECH 2015), jak i w Karpatach. Jest ponadto spotykany na wysoczyznach pomorskich, Wyżynie Śląskiej i Płaskowyżu Głubczyckim (CABAŁA 1990; MATUSZKIEWICZ 2008; NOWAK, NOWAK 2010).

Na obszarze Pogórza Karpackiego, poza Pogórzem Śląskim, *Carici remotae-Fraxinetum* odnotowano na Pogórzcu Wielickim (MEDWECKA-KORNAŚ et al. 1988; STACHURSKA 1998; CZYŁOK, RAHMONOV 2009), Pogórzcu Strzyżowskim (TOWPASZ, STACHURSKA-SWAKOŃ 2008, 2011, 2013), na obszarze Pogórza Przemyskiego (KOZŁOWSKA 2000). Występuje również w Beskidzie Śląskim, gdzie charakteryzuje się zwykle dominacją jesionu (WILCZEK 2006). Spotykany jest także w Kotlinie Oświęcimskiej (MARCISZ, WIKĄ 2014), gdzie jest zbiorowiskiem bardzo rzadkim, w porównaniu z częstością występowania fitocenozy *Fraxino-Alnetum* (ROMAŃCZYK 2011; MARCISZ, WIKĄ 2014; ROMAŃCZYK et al. 2016).

W trakcie badań obserwowano obumieranie jesionów lub zmiany w ich fenologii

et al. 2014) was observed. It can be assumed that this will lead in the future to further protege black alder, both in a natural way and for the needs of forest management, which is worth taking into account upon future phytosociological research on *Carici remotae-Fraxinetum* patches.

It should be emphasized that the patches of the discussed association from the area of the Silesian Foothills are an important refuge for *Carex strigosa* – an endangered species from the *Red Book* and the Red List of Poland (KAŹMIERCZAKOWA et al. 2014; KAŹMIERCZAKOWA et al. 2016). The research being the object of this work has brought new information on the distribution of this species in Poland and it can be concluded that in the area of the Silesian Foothills the species is not threatened until there are suitable habitats for it.

### 3.2.4. *Alnetum incanae* LÜDI 1921

– riparian montane gray alder forest (Table 6)

The community with the dominance of *Alnus incana*. It occurs on the banks of not swamped, stony streams, in places periodically flooded, on the foreground of Beskids or in the northern part of the study area (Figure 8).

#### Structure and species composition

Analysis of the structure and species composition of phytocoenoses of the association made it possible to distinguish two variants – typical and with *Ficaria verna* (submontane).

In the patches included in the **typical variant** in the 60–70% dense forest stand, *Alnus incana* prevails, which is also the main component of the shrub layer with density of 30–50%. Other shrub species are: *Cornus sanguinea*, *Corylus avellana*, *Lonicera xylosteum*, *Sambucus nigra*.

związane z oddziaływaniem grzyba *Hymenoscyphus fraxineus* (SCHOEBEL et al. 2014). Można przypuszczać, że doprowadzi to w przyszłości do dalszego protegowania olszy czarnej, zarówno w sposób naturalny, jak i dla potrzeb gospodarki leśnej, na co warto zwrócić uwagę w trakcie przyszłych badań fitosocjologicznych płatów *Carici remotae-Fraxinetum*.

Należy podkreślić, że płaty omawianego zespołu z obszaru Pogórza Śląskiego są ważną ostoją *Carex strigosa* – zagrożonego gatunku z *Czerwonej Księgi* i *Czerwonej Listy Polski* (KAŹMIERCZAKOWA et al. 2014; KAŹMIERCZAKOWA et al. 2016). Przeprowadzone przez autorów badania wniosły nowe informacje na temat rozmieszczenia tego gatunku w Polsce i można uznać, że na obszarze Pogórza Śląskiego gatunek ten nie jest zagrożony dopóki istnieją odpowiednie dla niego siedliska.

### 3.2.4. *Alnetum incanae* LÜDI 1921

– nadrzeczna olszyna górską (Tabela 6)

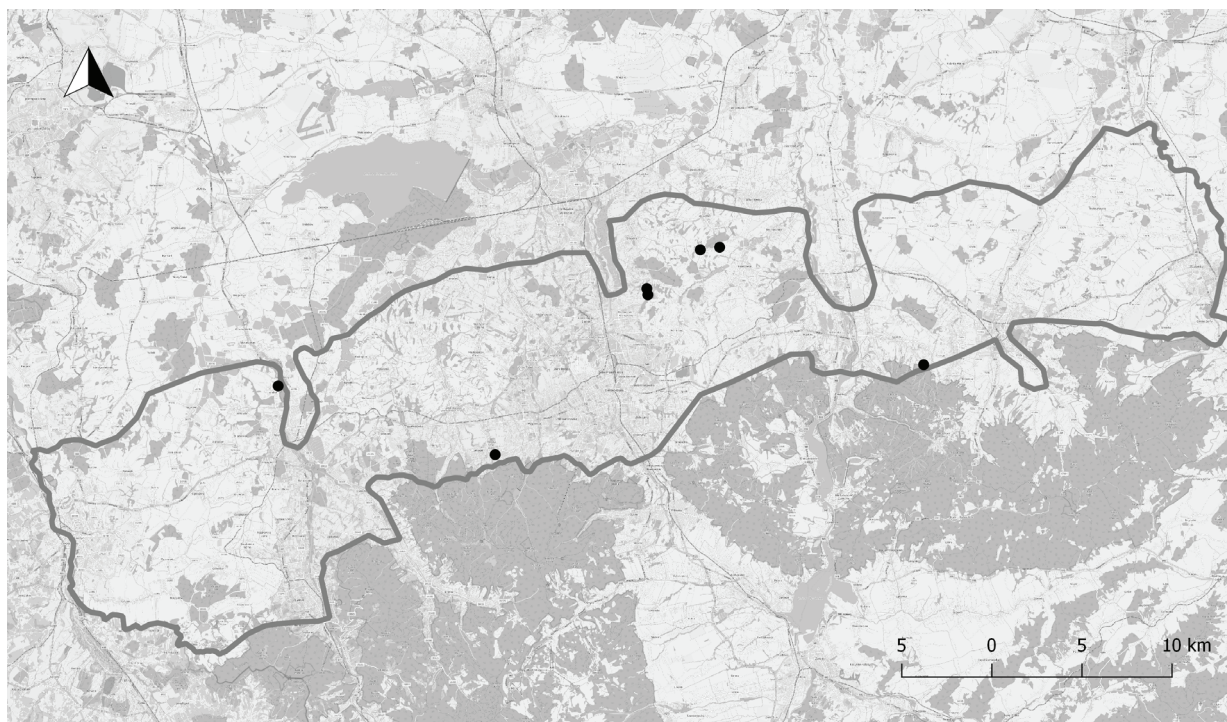
Zbiorowisko z dominacją *Alnus incana*, występuje na brzegach niezabagnionych kamienistych potoków, w miejscach okresowo zalewanych, na przedpolu Beskidów lub w północnej części Pogórza Śląskiego (Ryc. 8).

#### Struktura i skład gatunkowy

Analiza struktury i składu gatunkowego fitocenoz zespołu umożliwiła wyróżnienie 2 wariantów – typowego i z *Ficaria verna* (podgórskiego).

W płatach zaliczonych do **wariantu typowego** w drzewostanie o zwarcu 60–70% panuje *Alnus incana*, która jest również głównym składnikiem osiagającej zwarcie 30–50% warstwy krzewów. Innymi gatunkami krzewiastymi są: *Cornus sanguinea*, *Corylus avellana*, *Lonicera xylosteum*, *Sambucus nigra*.





**Figure 8.** Distribution of surveyed *Alnetum incanae* patches  
**Ryc. 8.** Lokalizacja płatów *Alnetum incanae*

The herb layer reaches a coverage of 90–100%, and its physiognomy is shaped by species of the genus *Petasites* – *P. hybridus*, *P. kablikianus*, *P. albus*.

The moss layer is only formed in one of the patches and reaches a coverage of 50%. Its main components are *Aulacomnium palustre* and *Cratoneuron commutatum*.

Patches of the **variant with *Ficaria verna*** (submontane) are characterized by a fairly loose stand (70–80%) with the dominance of *Alnus incana*. *Acer pseudoplatanus*, *Carpinus betulus*, *Quercus robur*, *Salix fragilis* can be presented as an admixture. The layer of shrubs, achieving a shortening of 5–50%, is usually built by *Alnus incana*, *Sambucus nigra*, *Padus avium*, *Cornus sanguinea*.

The herbaceous layer of the community reaches 80–100% cover, and its main species are: *Urtica dioica*, *Festuca gigantea*, *Ficaria verna*, *Galeobdolon luteum*, *Ranunculus lanuginosus*, *Cardamine amara*, *Galium aparine*, *Allium ursinum*.

Warstwa zielna osiąga pokrycie 90–100%, a jej fizjonomia jest kształtowana przez gatunki z rodzaju *Petasites* – *P. hybridus*, *P. kablikianus*, *P. albus*.

Warstwa mszysta jest wykształcona tylko w jednym z płatów i osiąga pokrycie 50%. Jej główne komponenty to *Aulacomnium palustre* i *Cratoneuron commutatum*.

Płaty **wariantu z *Ficaria verna*** (podgórskiego) charakteryzują się dość luźnym drzewostanem (70–80%) z dominacją *Alnus incana*. W domieszce mogą występować: *Acer pseudoplatanus*, *Carpinus betulus*, *Quercus robur*, *Salix fragilis*. Warstwa krzewów, osiągająca zwarcie 5–50%, budowana jest najczęściej przez: *Alnus incana*, *Sambucus nigra*, *Padus avium*, *Cornus sanguinea*.

Warstwa zielna zbiorowiska osiąga pokrycie 80–100%, a jej głównymi gatunkami są: *Urtica dioica*, *Festuca gigantea*, *Ficaria verna*, *Galeobdolon luteum*, *Ranunculus lanuginosus*, *Cardamine amara*, *Galium aparine*, *Allium ursinum*.

The moss layer is scarcely developed or absent.

### Environmental factors

*Alnetum incanae* develops over rapidly flowing streams, on skeletal mountain alluvial soils. They vary in terms of habitat, occurring over three types of streams. The first type is the streams at the foot of the Beskids, on the southern edge of the Foothills, which are fast flowing, quite wide and stony. In this places develop phytocoenoses of the typical variant, which refer to the habitat character to typical alluvial deposits over the larger Beskid streams and undergo regular floods (Figure 34).

The second type is characteristic to small streams with a stony bottom, characterized by a lack of swamps. *Alnetum incanae* patches developed within them represent a variant with *Ficaria verna*. They occur in small forest islands or belts of trees along rivers, sometimes at the edges of forests. Characteristic is a clearness in a canopy, associated not only with loose stand, but also with occurrence within small forest islands. The habitat is regularly flooded. It is not clear whether it is a permanent system or an anthropogenically determined by changing the light conditions associated with logging.

In one case (relevé No. 7) *Alnetum incanae* phytocoenosis was found on a wellspring with tufa, and therefore has the character of a spring riparian forest. Despite the unusual habitat, the composition of phytocoenosis refers to the typical variant, the only difference is the large share of spring area mosses.

### Syntaxonomic position

The described association is very diverse in the area of the Silesian Foothills. The typical variant is characterized by the species composition representative of the mountain alder riparian forest, and its affiliation is not controversial. The submontane variant in turn is associated with a specific habitat

Warstwa mszysta jest słabo wykształcona lub nieobecna.

### Uwarunkowania ekofizjograficzne

*Alnetum incanae* wykształca się nad szybko płynącymi potokami, na szkieletowych madach górskich. Są zróżnicowane pod względem siedliskowym, występując nad trzema typami potoków.

Pierwszy typ to potoki u podnóża Beskidów, na południowym skraju Pogórza, które są szybko płynące, dość szerokie i kamieniste. Wykształcają się na nich fitocenozy wariantu typowego, które nawiązują charakterem siedliska do typowych aluwii nad większymi potokami beskidzkimi i podlegają regularnym zalewom (Ryc. 34).

Drugi typ to małe potoki o kamienistym dnie, charakteryzujące się brakiem zabagnienia. Płaty *Alnetum incanae* wykształcające się w ich obrębie reprezentują wariant z *Ficaria verna*. Występują w niewielkich wyspach leśnych lub pasach zadrzewień wzdłuż rzek, czasem na skrajach lasów. Charakterystyczne jest duże prześwietlenie, związane nie tylko z luźnym drzewostanem, ale również z występowaniem w obrębie niewielkich wysp leśnych. Siedlisko podlega regularnym zalewom. Nie jest jasne czy stanowi układ trwały, czy też jest uwarunkowane antropogenicznie, przez zmianę warunków świetlnych, związaną z pozyskiwaniem drewna.

W jednym przypadku fitocenozę *Alnetum incanae* stwierdzono na źródliku z martwicą wapienną, w związku z czym ma charakter łągu źródliskowego. Mimo nietypowego siedliska, skład fitocenozy nawiązuje do wariantu typowego, a jedyną różnicą jest duży udział mszaków źródliskowych.

### Pozycja syntaksonomiczna

Zespół jest na obszarze Pogórza Śląskiego mocno zróżnicowany. Wariant typowy charakteryzuje się składem gatunkowym typowym dla olszyny górskiej i jego przynależność nie budzi kontrowersji. Wariant podgórski z kolei jest związany ze specyficznym układem siedliskowym i pod względem fizjo-

system, and in terms of physiognomy refers to *Ficario-Ulmetum* and may be an unusual form or regenerative stage of this association. However, due to the dominance of gray alder, which is a characteristic species of *Alnetum incanae*, it was decided to include these patches in this association.

*Alnetum incanae* is a mountain association, widespread in the Beskids, including the Silesian (WILCZEK 2006) and Little Beskids (BRZUSTEWICZ 2006), and the Żywiec Basin (NEJFELD 2005). In the Silesian Foothills it has been described by PŁASZCZYK-WILCZEK (1990), CELIŃSKI et al. (1994), WIKĄ et al. (1996), and KOMĘDERA (1997). DZWONKO (1972) in his work on the forest communities of the Słonne Mountains suggested that the discussed community descends to the foothills, creating a submontane form, distinguished by the presence of *Stellaria holostea*, *Asarum europaeum*, and *Hedera helix*. The last two species occur in the studied patches of the sub-mountainous variant. There is no information about the occurrence of such systems in the rest of the Carpathian Foothills.

### 3.2.5. *Salix fragilis* community

– the community of crack willow (Table 7)

A community that stands out in terms of physiognomy, and at the same time difficult to classify phytosociologically. It is characterized by the dominance of *Salix fragilis* in the forest stand, and at the same time has the physiognomy of the riparian forest from the *Alno-Ulmion* alliance, in the form typical for small streams.

#### Structure and species composition

In the 70–80% dense tree layer, the dominant feature is *Salix fragilis*, sometimes with nature-monumental dimensions. Other tree species that might occur are: *Alnus incana*, *Alnus glutinosa*, *Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior*.

nomii nawiązuje do *Ficario-Ulmetum*, być może stanowi nietypową postać lub stadium regeneracyjne tego zespołu. Z racji jednak dominacji olszy szarej, która jest gatunkiem charakterystycznym *Alnetum incanae*, zdecydowano się zaliczyć omawiane płaty do tego właśnie zespołu.

*Alnetum incanae* jest zespołem górskim, szeroko rozpowszechnionym w Beskidach, w tym Beskidzie Śląskim (WILCZEK 2006) i Małym (BRZUSTEWICZ 2006) oraz w Kotlinie Żywieckiej (NEJFELD 2005). Na Pogórzu Śląskim był dotąd podawany przez PŁASZCZYK-WILCZEK (1990), CELIŃSKIEGO et al. (1994), WIKĘ et al. (1996) oraz KOMĘDERĘ (1997). DZWONKO (1972) w pracy o zbiorowiskach leśnych Gór Słonnych sugerował, że omawiane zbiorowisko schodzi na Pogórze, tworząc formę podgóorską, wyróżniającą się obecnością *Stellaria holostea*, *Asarum europaeum* i *Hedera helix*. Dwa ostatnie gatunki występują w badanych płatach wariantu podgóorskiego. Brak informacji o występowaniu tego typu układów w pozostałej części Pogórza Karpackiego.

### 3.2.5. Zbiorowisko *Salix fragilis*

– zbiorowisko wierzby kruchej (Tabela 7)

Zbiorowisko wyróżniające się pod względem fizjonomii, a zarazem trudne do sklasyfikowania fitosocjologicznego. Charakteryzuje się dominacją *Salix fragilis* w drzewostanie, a jednocześnie ma fizjonomię łągu ze związku *Alno-Ulmion*, w formie typowej dla niewielkich potoków.

#### Struktura i skład gatunkowy

W warstwie drzew osiagającej zwarcie 70–80% dominantem jest *Salix fragilis*, niekiedy o wymiarach pomnikowych. Innymi gatunkami drzewiastymi, które mogą współwystępować, są: *Alnus incana*, *Alnus glutinosa*, *Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior*.



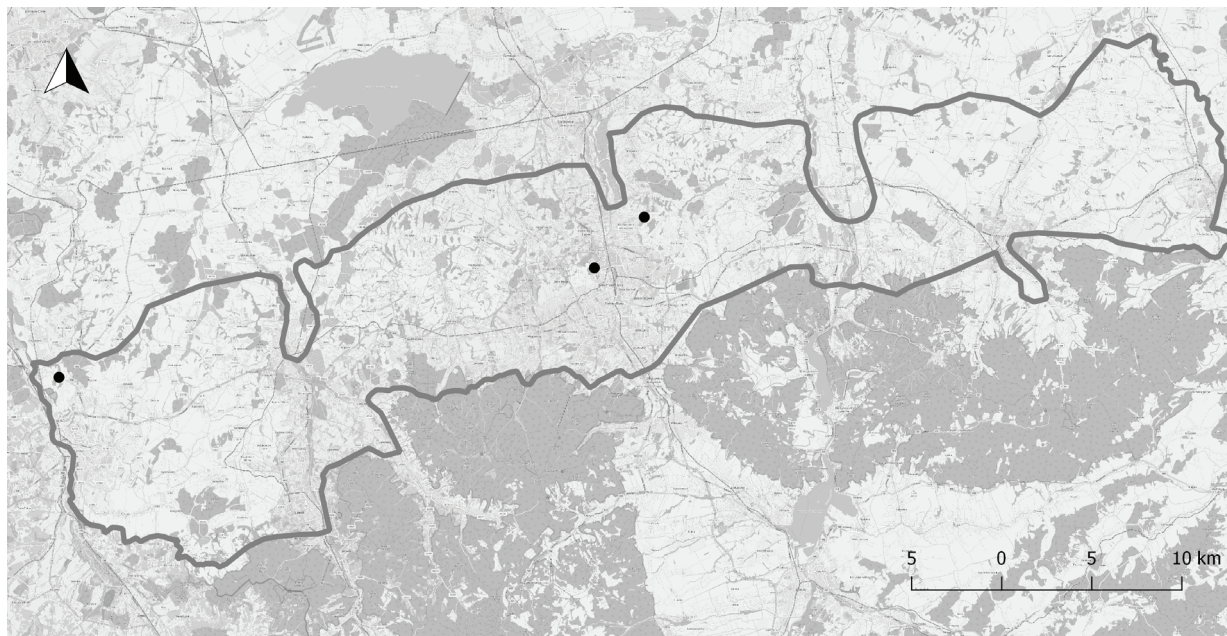


Figure 9. Distribution of surveyed *Salix fragilis* community patches

Ryc. 9. Rozmieszczenie płatów zbiorowiska *Salix fragilis*

The species that might create a shrub layer are: *Acer campestre*, *Acer pseudoplatanus*, *Alnus glutinosa*, *Alnus incana*, *Carpinus betulus*, *Corylus avellana*, *Euonymus europaea*, *Fraxinus pennsylvanica*, *Sambucus nigra*, *Tilia cordata*, *Viburnum opulus*. It reaches a coverage of 10–50%.

The cover of the herbaceous layer is within 90–95%. The biggest impact on layers' physiognomy have: *Allium ursinum*, *Urtica dioica*, *Galeobdolon luteum*, *Asarum europaeum*, *Brachypodium sylvaticum*, less frequently: *Ficaria verna*, *Mercurialis perennis*, *Aegopodium podagraria*.

The moss layer is developed only in one of the patches, and its coverage reaches 5%.

### Environmental factors

The *Salix fragilis* community develops over small, not swamped streams with a stony bottom, in a habitat similar to the habitats of *Alnetum incanae*.

It happens that the patches of the community are surrounded by secondary forests, often occur in meadow-shrub-forest complexes. Hence the community probably

Do gatunków tworzących warstwę krzewów należą: *Acer campestre*, *Acer pseudoplatanus*, *Alnus glutinosa*, *Alnus incana*, *Carpinus betulus*, *Corylus avellana*, *Euonymus europaea*, *Fraxinus pennsylvanica*, *Sambucus nigra*, *Tilia cordata*, *Viburnum opulus*. Osiąga ona zwarcie 10–50%.

Pokrycie warstwy zielnej zawiera się w granicach 90–95%. Największy wpływ na fizjonomię warstwy mają: *Allium ursinum*, *Urtica dioica*, *Galeobdolon luteum*, *Asarum europaeum*, *Brachypodium sylvaticum*, rzadziej: *Ficaria verna*, *Mercurialis perennis*, *Aegopodium podagraria*.

Warstwa mszysta jest rozwinięta tylko w jednym z płatów, a jej pokrycie osiąga 5%.

### Uwarunkowania ekofizjograficzne

Zbiorowisko *Salix fragilis* wykształca się nad niewielkimi, niezabagnionymi potokami o kamienistym dnie, na siedlisku zbliżonym do siedlisk *Alnetum incanae*.

Zdarza się, że płaty zespołu są otoczone przez lasy wtórne, często też występują w kompleksach łąkowo-zaroślowo-leśnych. Prawdopodobnie zbiorowisko jest formą lasu

is a form of secondary forest or regeneration stage, and the willow tree stand is a remnant of the belt of riverside trees, surrounded in the past by meadows or pastures. However, it is not distinguished significantly from other riparian forests by habitat, so it can be a regeneration stage of one of the above-mentioned riparian communities: *Alnetum incanae*, *Ficario-Ulmetum*, or *Tilio-Carpinetum stachyetosum*.

### Syntaxonomic position

The dynamics of the community and its historical-spatial relations require a thorough examination, perhaps it is only a specific form of one of the above-mentioned riparian forests or the *Salicetum albo-fragilis* variety. It is worth noting, however, that in the habitat there are no clear, regular floods like over large rivers – in the neighborhood of which the phytocoenoses *Salicetum albo-fragilis* develop. What is more, in the herbaceous layer there are no meadow species, which is typical for this association.

Perhaps this association represents *Chaerophyllo hirsuti-Salicetum*, for the first time described in Poland by PIELECH (2015). Alternatively, in the Czech literature this association is synonymous with *Salicetum fragilis*, which is in turn a synonym of *Salicetum albo-fragilis* (NEUHÄUSLOVÁ, DOUDA 2013).

#### 3.2.6. *Ficario-Ulmetum minoris* KNAPP 1942 EM. J.MAT. 1976

– ash-elm riparian forest (Table 8)

The community occurs rather on larger rivers (MATUSZKIEWICZ 2008), but it is associated with medium-sized streams in the Silesian Foothills. It differs in terms of habitat from previous associations, and is an intermediate complex between the wet oak-hornbeam forests and the riparian forests.

wtórnego lub stadium regeneracyjnym, a drzewostan wierzbowy jest pozostałością po pasie zadrzewień nadrzecznych, otoczonych w przeszłości przez łąki lub pastwiska. Nie wyróżnia się natomiast znacząco siedliskowo od innych łągów, więc może stanowić stadium regeneracyjne któregoś z opisanych wyżej zbiorowisk łągowych: *Alnetum incanae*, *Ficario-Ulmetum* lub *Tilio-Carpinetum stachyetosum*.

### Pozycja syntaksonomiczna

Dynamika zbiorowiska i jego relacje historyczno-przestrzenne wymagają dokładnego zbadania, być może jest to tylko specyficzna postać któregoś z wymienionych lasów łągowych lub odmiana *Salicetum albo-fragilis*. Warto jednak zwrócić uwagę, że w siedlisku nie zaznaczają się wyraźne, regularne wezbrania jak nad dużymi rzekami – w których sąsiedztwie wykształcają się fitocenozy *Salicetum albo-fragilis*. Co więcej, w warstwie zielnej brak gatunków łąkowych, co jest typowe dla tego zespołu.

Być może omawiane zbiorowisko reprezentuje zespół *Chaerophyllo hirsuti-Salicetum*, po raz pierwszy podany z Polski przez PIELECHA (2015). Z drugiej strony, w czeskiej literaturze zespół ten jest synonimizowany z *Salicetum fragilis*, który jest z kolei synonimem *Salicetum albo-fragilis* (NEUHÄUSLOVÁ, DOUDA 2013).

#### 3.2.6. *Ficario-Ulmetum minoris* KNAPP 1942 EM. J.MAT. 1976

– łąg jesionowo-wiązowy (Tabela 8)

Zbiorowisko występuje raczej nad większymi rzekami (MATUSZKIEWICZ 2008), na Pogórzu Śląskim jest jednak związane ze średniej wielkości potokami. Różni się siedliskowo od poprzednich zespołów i stanowi układ pośredni między grądami niskimi a łągami.



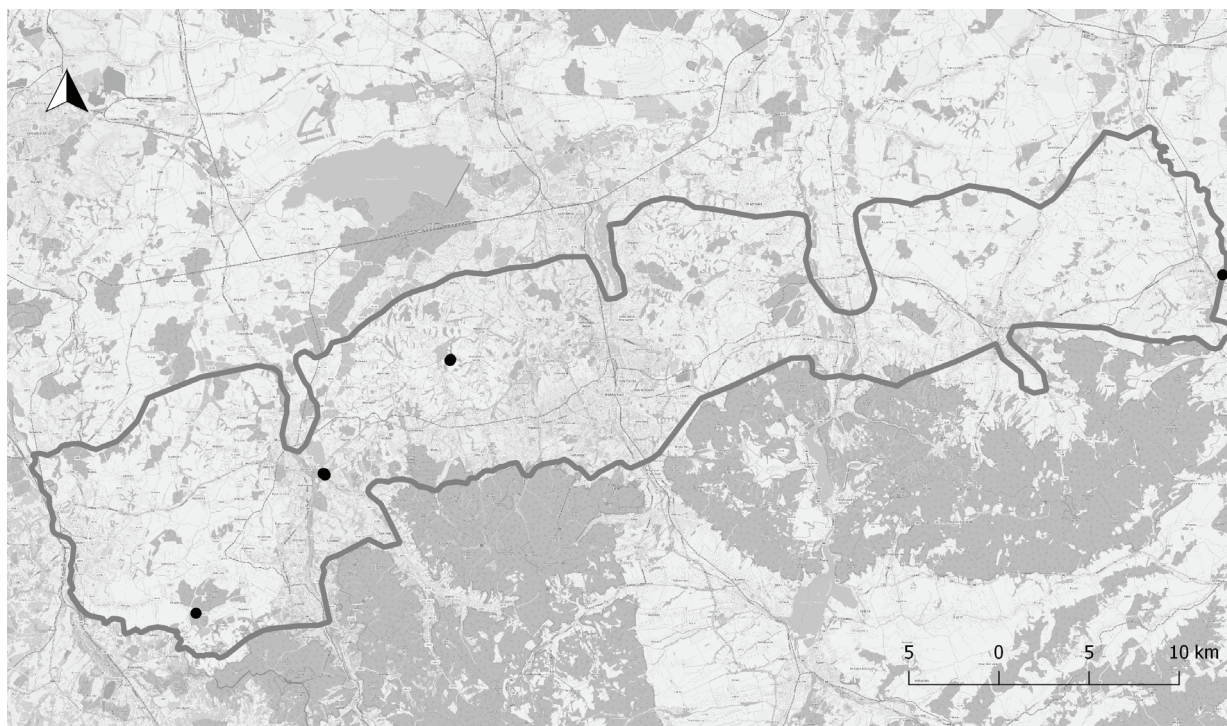


Figure 10. Distribution of surveyed *Ficario-Ulmetum minoris* patches

Ryc. 10. Rozmieszczenie płatów *Ficario-Ulmetum minoris*

### Structure and species composition

The layer of trees in this type of vegetation reaches a density of 70–80%, and the stand is multi-species. It might be built with: *Quercus robur*, *Tilia cordata*, *Ulmus laevis*, rarely with *Salix fragilis*, *Acer pseudoplatanus*, *Alnus glutinosa*, *Alnus incana*, *Fraxinus excelsior*, *Padus avium*, *Tilia platyphyllos*.

The layer of shrubs with a density of 45–60% is also diversified in terms of species. It is created by: *Padus avium*, *Tilia cordata*, *Cornus sanguinea*, *Corylus avellana*, *Crataegus laevigata*, *Euonymus europaea*, *Lonicera xylosteum*, *Sambucus nigra*, *Ulmus glabra*, and *Ulmus laevis*.

In the herb layer with the 60–100% coverage, the most important species are: *Ficaria verna*, *Aegopodium podagraria*, *Allium ursinum*, *Carex sylvatica*, *Galeobdolon luteum*, and *Symphytum tuberosum*. The patches are varied in terms of floristic richness, which can range from 14 to 45 species in the relevé.

### Struktura i skład gatunkowy

Warstwa drzew w tym typie roślinności osiąga zwarcie 70–80%, a drzewostan jest wielogatunkowy. Mogą go budować: *Quercus robur*, *Tilia cordata*, *Ulmus laevis*, rzadziej *Salix fragilis*, *Acer pseudoplatanus*, *Alnus glutinosa*, *Alnus incana*, *Fraxinus excelsior*, *Padus avium*, *Tilia platyphyllos*.

Warstwa krzewów o zwarcu 45–60% również jest zróżnicowana gatunkowo. Tworzą ją: *Padus avium*, *Tilia cordata*, *Cornus sanguinea*, *Corylus avellana*, *Crataegus laevigata*, *Euonymus europaea*, *Lonicera xylosteum*, *Sambucus nigra*, *Ulmus glabra* i *Ulmus laevis*.

W osiągającej pokrycie od 60% do 100% warstwie zielnej największą rolę odgrywają takie gatunki, jak: *Ficaria verna*, *Aegopodium podagraria*, *Allium ursinum*, *Carex sylvatica*, *Galeobdolon luteum* i *Symphytum tuberosum*. Płaty są zróżnicowane pod względem bogactwa florystycznego, które może osiągać od 14 do 45 gatunków w zdjęciu.

The moss layer is not present or reaches a negligible coverage. In one case, it reaches a 30% coverage and is composed of *Atrichum undulatum* and *Eurhynchium hians*.

### Environmental factors

Like other types of riparian communities, *Ficario-Ulmetum* is formed on the basis of alluvial sediments of the Holocene age. Phytocoenoses of the discussed complex occur along meandering streams or on the mild slopes of shallow valleys. Their habitats are characterized by a slight swamps or lack thereof. If the patches of this association occur over small streams, they are not braided, and their habitat are terraces slightly higher than the bottom of the river. At the same time, floods, resulting in applied organic and inorganic matter, are relatively rare and do not play such a role as in the case of *Alnetum incanae*.

Another habitats of this type of vegetation are the mild slopes of valleys or higher terraces of both medium and the biggest rivers of Silesian Foothills, where they are adjacent to communities from the class *Salicetea purpureae*, which are closer to the current. Also in this habitat, the inundation is sporadic, occurring not more frequently than once every few years.

*Ficario-Ulmetum* phytocoenoses in the discussed area have remained residual, only on a few sites occupy larger areas. It can be assumed that their potential habitats have been transformed into croplands.

### Syntaxonomic position

In the area of the Silesian Foothills *Ficario-Ulmetum* have not been preserved on the slopes of the valleys of the largest rivers, or there are no suitable habitats. More often and on larger surfaces, the patches of this association are found above medium-sized streams. In addition, *Ficaria verna* – a characteristic species of the association – occurs on the discussed area commonly

Warstwa mszysta nie jest wykształcona lub ma znikome pokrycie. W jednym zdjęciu miała pokrycie 30% z udziałem *Atrichum undulatum* i *Eurhynchium hians*.

### Uwarunkowania ekofizjograficzne

Podobnie jak pozostałe typy zbiorowisk łągowych, *Ficario-Ulmetum* wykształca się na podłożu osadów aluwialnych wieku holocenijskiego. Fitocenozy zespołu występują wzdłuż meandrujących potoków lub na łagodnych zboczach płytkich dolin. Ich siedlisko charakteryzuje się nieznacznym zabagnieniem lub jego brakiem.

Jeżeli płyty tego zespołu występują nad niewielkimi potokami, to nie mają one charakteru roztokowego, a ich siedliskiem są terasy nieznacznie wyżej położone niż dno rzeki. Jednocześnie zalewy, których efektem jest naniesiona materia organiczna i nieorganiczna, są stosunkowo rzadkie i nie odgrywają takiej roli jak w przypadku *Alnetum incanae*.

Innymi siedliskami omawianego typu roślinności są łagodne stoki dolin lub wyższe terasy rzek średnich i dużych (w skali Pogórza), gdzie sąsiadują ze zbiorowiskami z klasy *Salicetea purpureae*, które występują bliżej nurtu. Również na tym siedlisku zalewy są sporadyczne, występują nie częściej niż raz na kilka lat.

Fitocenozy *Ficario-Ulmetum* na omawianym obszarze zachowały się szczątkowo, jedynie na kilku stanowiskach zajmują większe powierzchnie. Można przypuszczać, że ich potencjalne siedliska zostały przekształcone w pola uprawne.

### Pozycja syntaksonomiczna

Na obszarze Pogórza Śląskiego *Ficario-Ulmetum* nie zachowało się na zboczach dolin największych rzek lub też brak jest odpowiednich siedlisk. Częściej i na większych powierzchniach płyty tego zespołu spotykane są nad średniej wielkości potokami. Oprócz tego *Ficaria verna* – gatunek charakterystyczny zespołu – występuje na omawianym obszarze powszechnie w różnych

in different types of riparian forests and in oak-hornbeam forests. The characteristic of the habitat points to the belonging of phytocoenoses to *Ficario-Ulmetum* – especially in the patches located near the valleys of larger streams – and also the species composition of tree stands. Black alder has a much smaller share in them or is absent from them, while *Quercus robur*, *Ulmus laevis*, and *Ulmus glabra* are present.

In natural forest complexes, it is difficult to indicate the border between *Ficario-Ulmetum* and wet oak-hornbeam woods, the communities of which smoothly permeate each other. Such a situation occurs, among others, at the foot of Jasieniowa Hill in the Cieszyn Foothills.

The form of the community from small streams corresponds to the characteristics of *Ficario-Ulmetum chrysosplenietosum alternifolii* (MATUSZKIEWICZ 2001), however, it does not have *Chrysosplenium alternifolium* in the species composition. In addition, these patches do not differ significantly in terms of species composition from typical phytocoenoses.

The *Ficario-Ulmetum* association was noticed several times in the Silesian Foothills (ZBOREK 1976; CELIŃSKI et al. 1994; KOMĘDERA 1997; BERNACKI et al. 1998; BECZAŁA 2001).

This type of community is of a lowland nature, and therefore is rare in the Carpathian area (ZAJĄC 1990a; MATUSZKIEWICZ 2008). It was found in the Oświęcim Basin (CELIŃSKI et al. 1994), the Żywiec Basin (NEJFELD 2005) and the Moravian Gate (DOUDA 2013b), besides, there is no other information about its occurrence in the Polish Carpathians. This area is generally considered to be beyond the reach of this community (DANIELEWICZ, PAWLACZYK 2004).

typach łągów i w grądach. Za przynależnością fitocenozy do *Ficario-Ulmetum* przemawia charakterystyka siedliska – zwłaszcza w płatach położonych przy dolinach większych potoków – a także skład gatunkowy drzewostanów. Olsza czarna ma w nich dużo mniejszy udział lub jest nieobecna, natomiast pojawiają się *Quercus robur* oraz *Ulmus laevis* i *Ulmus glabra*.

W naturalnych kompleksach leśnych trudno jest wskazać granicę między *Ficario-Ulmetum* a grądami niskimi, które to zbiorowiska płynnie w siebie przechodzą. Sytuacja taka występuje m.in. u podnóża Jasieniowej na Pogórzu Cieszyńskim.

Postać zbiorowiska znad małych potoków odpowiada charakterystyce *Ficario-Ulmetum chrysosplenietosum alternifolii* (MATUSZKIEWICZ 2001), jednakże nie posiada w składzie gatunkowym *Chrysosplenium alternifolium*. Oprócz tego płaty te nie odróżniają się istotnie pod względem składu gatunkowego od typowych fitocenozy.

Zespół *Ficario-Ulmetum* był podawany kilkakrotnie z Pogórza Śląskiego (ZBOREK 1976; CELIŃSKI et al. 1994; KOMĘDERA 1997; BERNACKI et al. 1998; BECZAŁA 2001).

Omawiany typ zbiorowiska ma charakter niżowy, w związku z czym jest rzadki na obszarze Karpat (ZAJĄC 1990a; MATUSZKIEWICZ 2008). Był podawany: z Kotliny Oświęcimskiej (CELIŃSKI et al. 1994), Kotliny Żywieckiej (NEJFELD 2005) i Bramy Morawskiej (DOUDA 2013b), poza tym brak innych notowań z polskich Karpat. Ich obszar uznaje się generalnie za będący poza zasięgiem tego zbiorowiska (DANIELEWICZ, PAWLACZYK 2004).



### 3.2.7. *Tilio cordatae-Carpinetum betuli* TRACZ. 1962

- sub-continental oak-hornbeam forest (Tables 9, 10, 11, 12, 13, 14)

### 3.2.7. *Tilio cordatae-Carpinetum betuli* TRACZ. 1962

- grąd subkontynentalny (Tabele 9, 10, 11, 12, 13, 14)

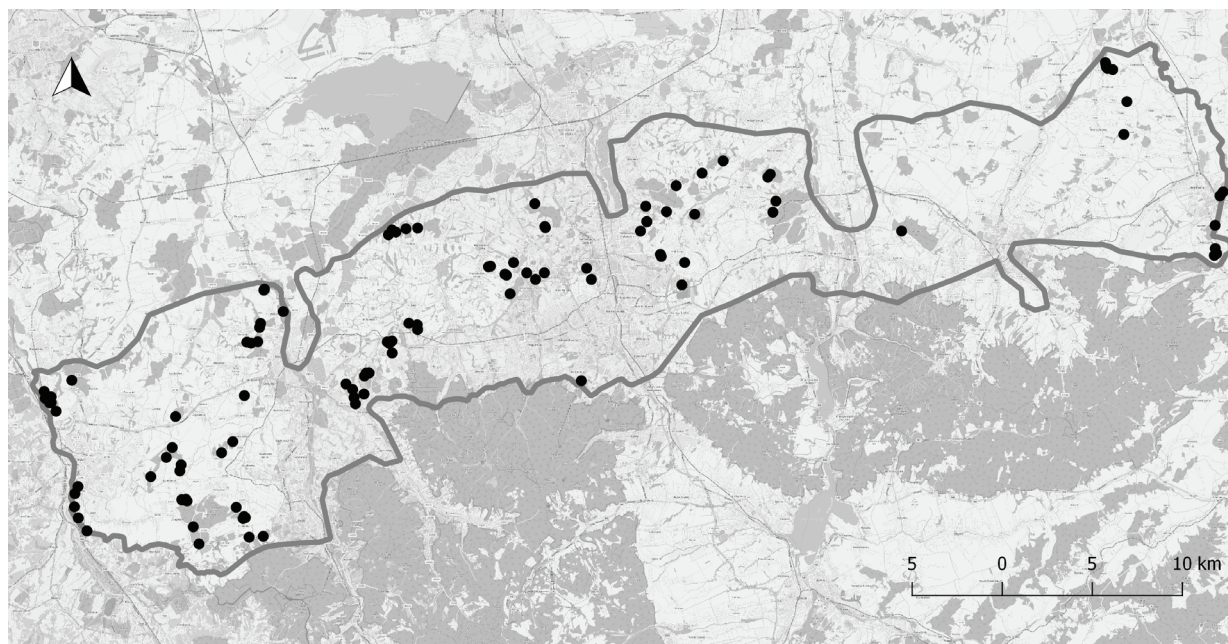


Figure 11. Distribution of surveyed *Tilio-Carpinetum* patches

Ryc. 11. Rozmieszczenie płatów *Tilio-Carpinetum*

Oak-hornbeam forests are the main type of potential natural vegetation of the Silesian Foothills, and despite the transformation of forests and strong fragmentation, are still the most common type of forest in the discussed area (Figure 11). Due to their widespread distribution, the oak-hornbeam forests of the Silesian Foothills are strongly diversified, they also originate specific forms for this area.

In the area of the Silesian Foothills, the oak-hornbeam forests are diversified into four main groups:

- typical oak-hornbeam forests (*T.-C. typicum*) (Table 9);
- acidophilous oak-hornbeam forests – referring to acidic beech forests (*T.-C. luzuletosum luzuloidis*) (Table 10);
- wet oak-hornbeam forests – connected with streams and wet slopes (*T.-C. stachyetosum* (Table 11), *T.-C. corydaletosum*

Grądy stanowią główny typ roślinności potencjalnej Pogórza Śląskiego i mimo przekształcenia lasów i silnej fragmentacji nadal stanowią najczęściej spotykany typ lasu tego obszaru (Ryc. 11). Ze względu na swoje szerokie rozpowszechnienie, grądy Pogórza Śląskiego są silnie zróżnicowane, tworzą także specyficzne dla tego obszaru formy.

Na obszarze Pogórza Śląskiego grądy podzielić można na cztery główne grupy:

- grądy typowe (*T.-C. typicum* (Tabela 9));
- grądy wysokie – nawiązujące do kwaśnych buczyn (*T.-C. luzuletosum luzuloidis* (Tabela 10));
- grądy niskie – związane z potokami i wilgotnymi zboczami (*T.-C. stachyetosum* (Tabela 11), *T.-C. corydaletosum* (Tabela 12), *T.-C. allietosum ursini* (Tabela 13));
- ciepłolubne grądy z dominacją klonu polnego na podłożu wapiennym (*T.-C. acetosum campestris* (Tabela 14)).



(Table 12), *T.-C. allietosum ursini* (Table 13));

- thermophilous oak-hornbeam forests with the dominance of a field maple on a limestone substrate (*T.-C. aceretosum campestris* (Table 14)).

In addition, each type is differentiated internally and creates numerous facies, while still retaining stands and structure typical for oak-hornbeam forests.

### Structure and species composition

Within the discussed community, a number of sub-associations have been distinguished, which are internally differentiated into several variants.

In the typical variant of a typical sub-association (Table 9), the layer of trees is characterized by a density of 60–100% (usually 70–90%), and is diversified in terms of species. Generally, it is built with *Carpinus betulus*, *Quercus robur*, *Tilia cordata*, *Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior*, rarely *Acer campestre*, *Acer platanoides*, *Betula pendula*, *Cerasus avium*, *Tilia platyphyllos*, and *Fagus sylvatica*. Different species of trees may dominate in different patches, sometimes a stand is composed of only single species (hornbeam, linden, oak, occasionally sycamore), and sometimes in coexistence.

The shrub layer does not develop only sporadically, but it usually reaches a density of 5–60%. Its most important species are: *Carpinus betulus*, *Acer pseudoplatanus*, and *Sambucus nigra*.

The herb layer reaches a coverage of 40–90% (usually 80–90%), and is rich in species, differentiated depending on the patch. In total, 158 species were found in the discussed layer. The species that have the greatest impact on the physiognomy of the layer are: *Anemone nemorosa*, *Aegopodium podagraria*, *Galeobdolon luteum*, *Symphytum tuberosum*, *Ficaria verna*, *Brachypodium sylvaticum*, *Ranunculus lanuginosus*, *Asarum europaeum*, and *Primula elatior*. The composition of species from the

Oprócz tego każdy z typów jest zróżnicowany wewnętrznie i tworzy liczne facje, nadal zachowując jednak typowy dla grądów drzewostan i strukturę.

### Struktura i skład gatunkowy

W obrębie zbiorowiska wyróżniono szereg podzespołów, które wewnętrznie są zróżnicowane na warianty.

W wariacie typowym podzespołu typowego (Tabela 9) warstwa drzew charakteryzuje się zwarcie od 60 do 100% (zwykle 70–90%) i jest zróżnicowana gatunkowo. Najczęściej jest budowana przez: *Carpinus betulus*, *Quercus robur*, *Tilia cordata*, *Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior*, rzadziej *Acer campestre*, *Acer platanoides*, *Betula pendula*, *Cerasus avium*, *Tilia platyphyllos* i *Fagus sylvatica*. W różnych płatach mogą dominować różne gatunki drzew, czasem drzewostan jest budowany wyłącznie przez jeden gatunek (grab, lipę, dąb, rzadziej jawor), w innych wymienione wyżej gatunki mogą współwystępować.

Warstwa krzewów zwykle osiąga zwarcie od 5 do 60%. Jej najważniejszymi gatunkami są: *Carpinus betulus*, *Acer pseudoplatanus* i *Sambucus nigra*.

Warstwa zielna osiąga pokrycie 40–90% (zwykle 80–90%) i jest bogata gatunkowo, zróżnicowana w zależności od płatu. Łącznie w omawianej warstwie stwierdzono 158 gatunków. Gatunkami, które mają największy wpływ na fizjonomię warstwy, są: *Anemone nemorosa*, *Aegopodium podagraria*, *Galeobdolon luteum*, *Symphytum tuberosum*, *Ficaria verna*, *Brachypodium sylvaticum*, *Ranunculus lanuginosus*, *Asarum europaeum* i *Primula elatior*. W składzie gatunkowym płatów z Pogórza Cieszyńskiego za-

Cieszyn Foothills is marked by the share of thermophilic species – *Hacquetia epipactis*, *Arum alpinum*, *Glechoma hirsuta*.

The moss layer is usually not developed, occasionally reaching a 20% coverage, and its most common species is *Atrichum undulatum*.

In the typical subassociation the **variant with *Stellaria holostea*** has been singled out. It is distinguished by the dominance of *Stellaria holostea* in the herbaceous layer (Figure 35). Usually, the species richness is smaller, and in the herbaceous layer, apart from the star, there are mostly mesophilic species, for example, *Anemone nemorosa*, and also *Carex brizoides*.

Acidophilous oak-hornbeam forest in the discussed area is included in **subassociation *Tilio-Carpinetum luzuletosum luzuloidis*** (Table 10). In the layer of trees of the discussed unit occur most often: *Carpinus betulus*, *Quercus robur*, *Tilia cordata*, and seldom *Betula pendula*, *Acer pseudoplatanus*, and *Quercus petraea*. It reaches a density of 60–90%. Main species of the shrub layer, with the density from 5 to 60% (usually 10%), are: *Carpinus betulus*, *Corylus avellana*, *Tilia cordata*, *Sambucus nigra*, and *Acer pseudoplatanus*.

Species that have the greatest impact on the physiognomy of the herb layer (reaching a coverage of 20–90%) are: *Maianthemum bifolium*, *Carex brizoides*, *Anemone nemorosa*, *Polygonatum multiflorum*, *Athyrium filix-femina*, *Oxalis acetosella*, and *Rubus hirtus*. The distinguishing species of the subassociation – *Luzula luzuloides* – was recorded in only one patch.

The moss layer is usually poorly formed or absent, however, it can also reach a coverage of 70%. In such situations, the groundcover physiognomy is grassy and moss-like, and resembles acidic beech forest. The main species of the layer are: *Mnium hornum*, *Atrichum undulatum*, and *Polytrichastrum formosum*.

znacza się udział gatunków ciepłolubnych: *Hacquetia epipactis*, *Arum alpinum* i *Glechoma hirsuta*.

Warstwa mszysta zwykle jest niewykształcona, wyjątkowo tylko osiąga pokrycie 20%, a jej najczęstszym gatunkiem jest *Atrichum undulatum*.

W podzespołe typowym wyróżniono również **wariant ze *Stellaria holostea***. Wyróżnia się on dominacją *Stellaria holostea* w warstwie zielnej (Ryc. 35). Zwykle też bogactwo gatunkowe jest mniejsze, a w warstwie zielnej, poza gwiazdnicą, występują głównie gatunki mezofilne, m.in. *Anemone nemorosa*, a także *Carex brizoides*.

Grądy wysokie zaliczono do **podzespołu *Tilio-Carpinetum luzuletosum luzuloidis*** (Tabela 10). W warstwie drzew podzespołu występują najczęściej: *Carpinus betulus*, *Quercus robur*, *Tilia cordata*, rzadziej *Betula pendula*, *Acer pseudoplatanus*, *Quercus petraea*. Osiąga ona zwarcie 60–90%.

Główne gatunki warstwy krzewów, warunkujące zwarcie od 5 do 60% (zwykle 10%), to: *Carpinus betulus*, *Corylus avellana*, *Tilia cordata*, *Sambucus nigra* i *Acer pseudoplatanus*.

Największy wpływ na fizjonomię warstwy zielnej, osiągającej pokrycie 20–90%, mają: *Maianthemum bifolium*, *Carex brizoides*, *Anemone nemorosa*, *Polygonatum multiflorum*, *Athyrium filix-femina*, *Oxalis acetosella* i *Rubus hirtus*. Z kolei gatunek wyróżniający podzespół – *Luzula luzuloides* – odnotowano tylko w jednym płacie.

Warstwa mszysta zwykle jest znikomo wykształcona lub nieobecna, jednak może też osiągnąć pokrycie 70%. W takich sytuacjach fizjonomia runa ma charakter trawiasto-mszysty i przypomina kwaśne buczyny. Główne gatunki warstwy to: *Mnium hornum*, *Atrichum undulatum* i *Polytrichastrum formosum*.

The wet oak-hornbeam forests in the area of the Silesian Foothills are classified into three subassociations. First of them – *Tilio-Carpinetum stachyetosum* (Table 11) – occurs only by streams (Figure 36). It has no herb layer species, which distinguish it clearly in relation to the other types of oak-hornbeam forests of the discussed area, however, it stands out in terms of habitat.

The layer of trees reaches a density of 70–90%, and it is formed mainly by *Tilia cordata*, and also: *Carpinus betulus*, *Acer pseudoplatanus*, *Quercus robur*, and *Fraxinus excelsior*. The sporadic presence of *Alnus glutinosa* in the stand is distinctive in relation to other types of oak-hornbeam forests.

In the 5–40% dense (exceptionally 80% dense) shrub layer, the main species are: *Acer pseudoplatanus*, *Tilia cordata*, *Sambucus nigra*, and *Corylus avellana*, sporadically also *Padus avium*.

The species with the greatest impact on the appearance of the herbaceous layer, covering 80–100%, include: *Ficaria verna*, *Brachypodium sylvaticum*, *Ranunculus lanuginosus*, *Anemone nemorosa*, *Viola reichenbachiana*, *Carex sylvatica*, *Pulmonaria obscura*, *Aegopodium podagraria*, *Polygonatum multiflorum*, *Asarum europaeum*, *Galeobdolon luteum*, and *Stachys sylvatica*. The last species distinguishes the discussed sub-association among other types of oak-hornbeam forests.

The moss layer does not significantly affect the physiognomy of the community. It is usually lacking, but can sometimes reach up to 10% of the coverage, and its main species are: *Atrichum undulatum*, *Eurhynchium hians*, and *Plagiomnium undulatum*.

Another type of the wet oak-hornbeam forest, recognized in the area of the Silesian Foothills, is *Tilio-Carpinetum corydaletosum* (Table 12). The tree layer of phytocoenoses in the discussed association reaches a density of 80–100%, and its main species are: *Tilia cordata*, *Quercus robur*, *Carpinus betulus*, and *Fraxinus excelsior*. *Alnus glutinosa* also appears in the stand.

Grądy niskie na obszarze Pogórza Śląskiego zaklasyfikowano do trzech podzespołów. Pierwszy z nich – *Tilio-Carpinetum stachyetosum* (Tabela 11) – występuje wyłącznie nad potokami (Ryc. 36). Nie posiada gatunków runa, które go wyróżniają jednoznacznie w stosunku do pozostałych typów grądów omawianego obszaru, jednakże wyróżnia się pod względem siedliska.

Warstwa drzew osiąga zwarcie 70–90% i tworzą ją głównie *Tilia cordata*, a także: *Carpinus betulus*, *Acer pseudoplatanus*, *Quercus robur* i *Fraxinus excelsior*. Wyróżniająca w stosunku do pozostałych typów grądów jest sporadyczna obecność *Alnus glutinosa* w drzewostanie.

W osiągającej zwarcie 5–40% (wyjątkowo 80%) warstwie krzewów głównymi gatunkami są: *Acer pseudoplatanus*, *Tilia cordata*, *Sambucus nigra* oraz *Corylus avellana*, sporadycznie również *Padus avium*.

Do gatunków mających największy wpływ na fizjonomię warstwy zielnej, o pokryciu 80–100%, należą: *Ficaria verna*, *Brachypodium sylvaticum*, *Ranunculus lanuginosus*, *Anemone nemorosa*, *Viola reichenbachiana*, *Carex sylvatica*, *Pulmonaria obscura*, *Aegopodium podagraria*, *Polygonatum multiflorum*, *Asarum europaeum*, *Galeobdolon luteum* oraz *Stachys sylvatica*. Ostatni gatunek wyróżnia omawiany podzespół w stosunku do pozostałych typów grądu.

Warstwa mszysta nie wpływa istotnie na fizjonomię zbiorowiska. Zwykle jest niewykształcona, lecz może niekiedy osiągnąć pokrycie 10%, a jej głównymi gatunkami są: *Atrichum undulatum*, *Eurhynchium hians* i *Plagiomnium undulatum*.

Kolejnym typem grądu niskiego, zidentyfikowanym na obszarze Pogórza Śląskiego, jest *Tilio-Carpinetum corydaletosum* (Tabela 12). Warstwa drzew fitocenozy omawianego zespołu osiąga zwarcie 80–100%, a do jej głównych gatunków należą: *Tilia cordata*, *Quercus robur*, *Carpinus betulus* i *Fraxinus excelsior*. W drzewostanie pojawia się również *Alnus glutinosa*.

In the shrub layer, most often occur: *Acer pseudoplatanus*, *Carpinus betulus*, and *Sambucus nigra*, and the layer's density reaches from 10 to 40%.

Covering 85–100% the herbaceous layer stands out from the other types of oak-hornbeam forests with physiognomy, in which the geophytes dominate, especially *Corydalis cava* and *Corydalis solida*. Other species that affect the look of the layer include: *Galanthus nivalis*, *Anemone nemorosa*, and *Ficaria verna*.

The moss layer was found only in one of the patches described, where its main component is *Atrichum undulatum*.

*Tilio-Carpinetum allietosum ursini* (Table 13) is intermediate between wet and typical oak-hornbeam forests. As with the other types of oak-hornbeam forest, the main components of the tree layer are: *Quercus robur*, *Carpinus betulus*, *Tilia cordata*, *Acer pseudoplatanus*, and *Fraxinus excelsior*, and of shrub layer: *Acer pseudoplatanus*, *Carpinus betulus*, and *Tilia cordata*. The first one reaches a density of 70–100%, and the second 5–60% (it is sporadically not present).

The herbaceous layer of the community has a characteristic form, determined by the massive participation of *Allium ursinum* (Figure 37), which often achieves a significant or full coverage (70–100%). The remaining species of the layer rarely achieve a coverage higher than 30%, although the species richness is relatively high (from 13 to 32 species in the relevé, an average of 23). It is worth noting that in summer, when the period of vegetation of *Allium ursinum* ends, this species can completely disappear from the herbaceous layer, becoming almost unnoticeable until the next spring, and its role as the dominant take over such species as *Galeobdolon luteum*, *Impatiens noli-tangere*, or *Mercurialis perennis*.

The moss layer is absent or reaches a negligible coverage of up to 5%.

W warstwie krzewów najczęściej występują: *Acer pseudoplatanus*, *Carpinus betulus* i *Sambucus nigra*, a jej pokrycie wynosi od 10 do 40%.

Osiągająca pokrycie 85–100% warstwa zielna wyróżnia się od pozostałych typów grądu fizjonomią, w której dominują geofity, zwłaszcza *Corydalis cava* i *C. solida*. Do innych gatunków, wpływających na fizjonomię warstwy, należą: *Galanthus nivalis*, *Anemone nemorosa* i *Ficaria verna*.

Warstwa mszysta stwierdzona została tylko w jednym z opisywanych płatów, gdzie głównym jej komponentem jest *Atrichum undulatum*.

*Tilio-Carpinetum allietosum ursini* (Tabela 13) ma charakter pośredni między grądami niskimi a typowymi.

Podobnie jak w przypadku pozostałych typów grądów, głównymi komponentami warstwy drzew są: *Quercus robur*, *Carpinus betulus*, *Tilia cordata*, *Acer pseudoplatanus* i *Fraxinus excelsior*, a warstwy krzewów: *Acer pseudoplatanus*, *Carpinus betulus* i *Tilia cordata*. Pierwsza z nich osiąga zwarcie 70–100%, a druga 5–60% (sporadycznie jest niewykształcona).

Warstwa zielna zbiorowiska posiada charakterystyczną fizjonomię, determinowaną przez masowy udział *Allium ursinum* (Ryc. 37), który często osiąga znaczne lub pełne pokrycie (70–100%). Pozostałe gatunki warstwy rzadko osiągają pokrycie wyższe niż 30%, mimo to bogactwo gatunkowe jest stosunkowo wysokie (od 13 do 32 gatunków w zdjęciu, średnio 23). Warto zwrócić uwagę, że latem, gdy kończy się okres wegetacji czosnku niedźwiedziego, gatunek ten może całkowicie zniknąć z warstwy zielnej, stając się wręcz niezauważalny aż do następnej wiosny, a jego rolę jako dominanta przejmują takie gatunki jak: *Galeobdolon luteum*, *Impatiens noli-tangere* lub *Mercurialis perennis*.

Warstwa mszysta jest niewykształcona lub osiąga znikome pokrycie, maksymalnie 5%.



In sites with singular habitat systems develop phytocoenoses with a thermophilic character. They represent subassociation *Tilio-Carpinetum aceretosum campestris* (Table 14). The nomenclature type for the subassociation is represented by relevé number 1 (subass. *nova hoc loco*).

The subassociation is distinguished by the dominance or subdominance of *Acer campestre* in the 70–90% dense tree layer (Figure 38). Other species in the layer can be: *Quercus robur*, *Carpinus betulus*, *Tilia cordata*, *Tilia platyphyllos*, *Fraxinus excelsior*, and *Cerasus avium*.

The layer of shrubs reaches density of 10–40%, and it is usually built by such species as: *Acer campestre*, *Tilia platyphyllos*, *Tilia cordata*, *Carpinus betulus*, and *Crataegus laevigata*.

The herb layer of the described subassociation attains 70–100% of the coverage. The most important effects on the physiognomy of the layer have such species as: *Brachypodium sylvaticum*, *Asarum europaeum*, *Sanicula europaea*, *Polygonatum multiflorum*, *Galium odoratum*, *Carex sylvatica*, and *Mercurialis perennis*.

The moss layer is only formed in two of the tested patches, it achieves a negligible coverage.

### Environmental factors

In the area of the Silesian Foothills, oak-hornbeam forests occur in a variety of habitats, hence their large internal diversity. They can develop on the tops of hills, on the slopes and in the valleys, referring accordingly to the riparian forests, beech forests or *Tilio-Acerion* forests, in terms of floristic and habitat conditions.

Typical oak-hornbeam forests can be found in habitats that are quite diverse, but usually prefer mild slopes, both on acidic and carbonate substrates. They also occur on the tops of hills, provided, however, that the soil substrate is not podzolized there. It should be noted that very often at the tops of hills there are species-poor,

W specyficznych układach siedliskowych wykształcają się fitocenozy o charakterze ciepłolubnym, reprezentujące podzespół *Tilio-Carpinetum aceretosum campestris* (Tabela 14). Typ nomenklatoryczny dla podzespołu reprezentuje zdjęcie nr 1 (subass. *nova hoc loco*).

Podzespół wyróżnia się dominacją lub subdominacją *Acer campestre* w osiągającej pokrycie 70–90% warstwie drzew (Ryc. 38). Innymi gatunkami warstwy mogą być: *Quercus robur*, *Carpinus betulus*, *Tilia cordata*, *Tilia platyphyllos*, *Fraxinus excelsior* i *Cerasus avium*.

Warstwa krzewów o zwarcu 10–40%, budowana jest najczęściej przez takie gatunki jak: *Acer campestre*, *Tilia platyphyllos*, *Tilia cordata*, *Carpinus betulus* i *Crataegus laevigata*.

Warstwa zielna podzespołu wykazuje pokrycie 70–100%. Największy wpływ na fizjonomię warstwy mają: *Brachypodium sylvaticum*, *Asarum europaeum*, *Sanicula europaea*, *Polygonatum multiflorum*, *Galium odoratum*, *Carex sylvatica* i *Mercurialis perennis*.

Warstwa mszysta jest wykształcona tylko w dwóch z badanych płatów, jej pokrycie jest znikome.

### Uwarunkowania ekofizjograficzne

Na obszarze Pogórza Śląskiego grądy występują na różnorodnych siedliskach, stąd ich duże wewnętrzne zróżnicowanie. Mogą wykształcać się zarówno na wierzchołkach, jak i na stokach oraz w dolinach, często nawiązując, zarówno pod względem florystycznym, jak i siedliskowym do łągów, buczyn lub lasów zboczowych.

Grądy typowe mogą występować na dość zróżnicowanych siedliskach, zwykle jednak preferują łagodne stoki, zarówno na podłożu kwaśnym, jak i węglanowym. Występują również na wierzchołkach, jednak pod warunkiem, że podłoże glebowe nie jest tam zbielicowane. Należy jednak zwrócić uwagę, że bardzo często na wierzchołkach



cespitized (degenerated) forms of oak-hornbeam forests, described in the work as a *Quercus robur-Carex brizoides* community. On the limestone substrate, on the tops of hills and in the uplands, there are nutrient-rich beech forests, on acidic and podzolized tops – acidophilic beech forests and coniferous forests.

Probably typical oak-hornbeam forests are the main type of potential vegetation of the Silesian Foothills, and in the past occurred in places currently occupied by arable fields. A typical situation is that a complex of arable fields, located on mild slopes or flatlands, surrounds a small forest island, preserved in a place unsuitable for the agriculture due to the presence of gorges with steep slopes. The ridges between them, and the edges of the ravines are usually a habitat of acidic beech forests, rarely acidophilous oak-hornbeam forests, which may give the false impression that acidic beech forests are the dominant type of vegetation in the studied area. In the case of the remaining larger forest complexes of typical oak-hornbeam forests, they are often subject to a strong impact of forest management. A large proportion of them have secondary stands, or the oak-hornbeam forests are transformed into *Quercus robur-Carex brizoides* community. Sometimes, this system dominates almost entirely in forest islands, including the largest forest complexes of the area, for example in the Kęcki Forest and the Bulowicki Forest. Typical oak-hornbeam forests, referring to a natural character, as well as other types of oak-hornbeam forests, have been preserved almost exclusively in small forest islands, rarely larger than 10 ha, or occupy a small area in large islands. Few exceptions, such as: Grabicz Forest near Jasieniowa or Kąty nearby Łazy, deserve protection and have been proposed in the past for conservation protection (CELIŃSKI et al. 1994; WILCZEK et al. 1996; WILCZEK, ZARZYCKI 2015).

In some situations, typical oak-hornbeam forests can be found in habitats close to

są spotykane ubogie gatunkowo, scespityzowane (zdegenerowane) postaci grądów, opisane w pracy jako zbiorowisko *Quercus robur-Carex brizoides*. Na podłożu wapiennym, na szczytach wzgórz i wierzchowinach, występują żyzne buczyny, na wierzchowinach kwaśnych i zbielicowanych – buczyny kwaśne i bory.

Prawdopodobnie grądy typowe stanowią główny typ roślinności potencjalnej Pogórza Śląskiego i w przeszłości występowały w miejscach zajmowanych obecnie przez pola uprawne. Typowa sytuacja to taka, w której kompleks pól uprawnych, ułożonych na łagodnych stokach lub wypłaszczeniach otacza niewielką wyspę leśną, zachowaną w miejscu nieodpowiednim dla gospodarki rolnej ze względu na obecność wąwozów o stromych stokach. Grzbieciki pomiędzy nimi i skraje wąwozów są zazwyczaj siedliskiem kwaśnych buczyn, rzadziej grądów wysokich, co może dawać mylne wrażenie, że buczyny kwaśne są dominującym typem roślinności omawianego obszaru.

W przypadku gdy zachowały się większe kompleksy leśne o charakterze grądów typowych, to często podlegają one silnemu wpływowi gospodarki leśnej. Duży udział mają w nich drzewostany wtórne, lub też grądy są przekształcone w zbiorowisko *Quercus robur-Carex brizoides*. Niekiedy układ ten dominuje niemal całkowicie w wyspach leśnych, w tym w największych kompleksach leśnych obszaru, np. w Lesie Kęcim i Lesie Bulowickim. Grądy typowe o charakterze nawiązującym do naturalnego, podobnie jak i pozostałe typy grądów, zachowały się niemal wyłącznie w niewielkich wyspach leśnych, rzadko większych niż 10 ha, lub zajmują w dużych wyspach niewielką powierzchnię. Nieliczne wyjątki, takie jak: Las Grabicz pod Jasieniową czy Kąty w okolicach Łaz zasługują na ochronę i były w przeszłości proponowane do ochrony rezerwatowej (CELIŃSKI et al. 1994; WILCZEK et al. 1996; WILCZEK, ZARZYCKI 2015).

W niektórych sytuacjach grądy typowe mogą występować na siedliskach zbliżonych

*Tilio-Acerion* forests of slopes, screes and ravines, in places with inclination of up to 80 degrees. Such patches differ from the *Tilio-Acerion* forests of slopes, screes and ravines by the southern exposure and the smaller amount or lack of rubble.

Rarer than the previous type – **acidophilous oak-hornbeam forests** – occur in habitats close to acidic beech forests. Often it is not clear which habitat-related factors, aside from exposure, determine the differentiation of both types of vegetation. Acidophilous hornbeam forests are tied to northern and eastern exposures, and acidic beech forests to the north and west ones. Some forms with the dominance of *Quercus robur* may arise as a result of promoting this species in the beech habitat. The acidophilous oak-hornbeam forests usually occur on the upper edges of the valleys, above steep slopes, less often on the slopes. Perhaps in the past they were common, but they became degenerated and took the form of a *Quercus robur-Carex brizoides* community.

**Wet oak-hornbeam forests** are intermediate form between oak-hornbeam and riparian forests, and some patches are difficult to classify due to similarity to *Ficario-Ulmetum* phytocoenoses. The occurrence of wet oak-hornbeam forests is associated with river valleys or wet slopes. Thus, they develop – similarly to riparians – usually on alluvial sediments and soils of a fluvisols nature, sometimes slightly marshy.

Subassociation *T.-C. corydaletosum* develops on extremely eutrophic and moderately humid habitats, over streams that do not form distinct valleys, or in wide valleys. Sometimes *Corydalis cava* and other geophytes can be found along the belts of trees near rivers. The discussed subassociation is rare in the area of the Silesian Foothills, and its potential habitats are probably transformed into arable fields. Rarity makes it difficult to clearly indicate habitat factors that distinguish the subassociation from the next type of wet oak-hornbeams.

do lasów zboczowych, w miejscach o nachyleniu nawet do 80 stopni. Płaty takie różnią się od lasów stokowych południową ekspozycją i mniejszą ilością lub brakiem rumoszu.

Rzadsze niż poprzedni typ – **grądy wysokie** – występują na siedliskach zbliżonych do kwaśnych buczyn. Niejednokrotnie nie jest jasne, które czynniki siedliskowe, poza ekspozycją, determinują różnicowanie się obu typów roślinności. Grądy wysokie są przywiązane do ekspozycji północnych i wschodnich, a buczyny kwaśne do północnych i zachodnich. Niektóre postaci z dominacją *Quercus robur* mogą powstawać w wyniku promowania tego gatunku na siedlisku buczyny. Grądy wysokie występują zwykle na górnych krawędziach dolin, powyżej stromych stoków, rzadziej na stokach. Być może w przeszłości były powszechne, lecz uległy degeneracji i przybrały postać zbiorowiska *Quercus robur-Carex brizoides*.

**Grądy niskie** stanowią formę pośrednią między grądami a łągami, a niektóre płyty są trudne do zaklasyfikowania, ze względu na podobieństwo do fitocenozy *Ficario-Ulmetum*. Występowanie grądów niskich jest związane z dolinami potoków lub wilgotnymi stokami. Wykształcają się więc – podobnie jak łągi – zazwyczaj na osadach aluwialnych i glebach o charakterze maąd, niekiedy nieznacznie zabagnionych.

Podzespół *T.-C. corydaletosum* wykształca się na siedliskach wybitnie eutroficznych i umiarkowanie wilgotnych, nad potokami nietworzącymi wyraźnych dolin, lub w szerokich dolinach. Czasem *Corydalis cava* i inne geofity występują wzdłuż pasów zadrzewień nad rzekami. Omawiany podzespół jest na obszarze Pogórza Śląskiego rzadki, a jego potencjalne siedliska są prawdopodobnie zamienione w pola uprawne. Rzadkość utrudnia jednoznaczne wskazanie czynników siedliskowych odróżniających omawiany podzespół od kolejnego typu grądów niskich.

Oak-hornbeams representing subassociation *T.-C. stachyetosum* are common in the entire area of the Silesian Foothills, over the streams, in forest complexes of various size. The patches of association are particularly difficult to distinguish from the impoverished forms of riparian forests, especially that black alder sometimes occurs in their stand. The contribution of riparian species is, however, so small that there is usually no problem in identifying this community. In particular, the greater share of limes and hornbeams is especially distinctive.

Within the small forest islands, over small streams forming ravines, there is often a narrow belt of the community with the dominance or almost exclusive occurrence of *Ficaria verna* in early spring. The area of such patches can be limited to a few square meters, and the canopy is made of trees from neighboring communities – oak-hornbeams, beech forests – and at the river bed there are individual alders. This community is probably an impoverished form of the wet oak-hornbeam or riparian forest.

Specific to the Silesian Foothills is *T.-C. allietosum ursini* subassociation. It shows an intermediate character between wet and typical oak-hornbeam forests. It can occur not only over streams, as other wet oak-hornbeam forests, but also on wet slopes with varied exposure. The bear's garlic is particularly abundant at the edges of the Olza, Wisła and Skawa valleys that form the edge of the Silesian Foothills. In such places, the discussed subassociation can occur from the bottom to the top of the slopes, and even flattenings beyond the edges of the slopes. The subassociation can also develop in the valleys of small streams, where it takes up not only the terrace, but also the lower parts of the slopes. Generally, it is tied to habitats that are wetter than typical, but less moist habitats than wet oak-hornbeam forests.

Grądy reprezentujące podzespół *T.-C. stachyetosum* są powszechne na obszarze całego Pogórza Śląskiego, nad potokami, w kompleksach leśnych różnej wielkości. Płaty zespołu są szczególnie trudne do odróżnienia od kadłubowych postaci łęgów, zwłaszcza, że w ich drzewostanie czasem występuje olsza czarna. Udział gatunków łęgowych jest jednak na tyle niewielki, że zwykle nie ma problemów z identyfikacją tego zbiorowiska. Wyróżniający jest zwłaszcza większy udział lipy i graba.

W obrębie małych wysp leśnych, nad niewielkimi potokami tworzącymi wąwozy, często jest to wąski pas zbiorowiska z dominacją lub niemal wyłącznym występowaniem wczesną wiosną *Ficaria verna*. Powierzchnia takich płatów może być ograniczona do kilku metrów kwadratowych, a okap tworzą drzewa z sąsiadujących zbiorowisk – grądów, buczyn, a przy korycie zdarzają się pojedyncze olszy. Zbiorowisko to jest prawdopodobnie kadłubową postacią grądu niskiego lub łęgu.

Specyficznym dla Pogórza Śląskiego podzespołem jest *T.-C. allietosum ursini*. Wykazuje charakter pośredni między grądami niskimi a typowymi. Może występować nie tylko nad potokami, jak pozostałe grądy niskie, ale również na wilgotnych stokach o zróżnicowanej ekspozycji. Szczególnie obficie czosnek niedźwiedzi występuje na krawędziach dolin Olzy, Wisły i Skawy, mogących tworzyć skraj Pogórza. W takich miejscach omawiany podzespół może występować od podnóża skarp aż po ich część szczytową, a nawet wypłaszczenia poza krawędziami stoków. Podzespół może również wykształcać się w dolinach niewielkich potoków, gdzie zajmuje nie tylko terasę, ale również dolne partie stoków. Generalnie jest przywiązany do siedlisk wilgotniejszych niż grądy typowe, ale mniej wilgotnych niż grądy niskie.

Subassociation *T.-C. aceretosum campestris* is a very rare component of vegetation in this area, associated only with its western part. It occurs in places with southern exposure, usually in the lower parts of the slopes, on skeletal soils. It was found only on the limestone substrate, usually in spatial contact with typical oak-hornbeam woods. Usually, the phytocoenoses of the discussed subassociation develop close to the edge of the forest, so despite a relatively dense forest stand, they are overlighted.

Because of their universality, oak-hornbeam forests are protected in almost every nature reserve of the Silesian Foothills. However, their protection status is still insufficient. Currently existing reserves protect mainly patches of *T.-C. allietosum ursini*. As already mentioned, the largest forests of oak-hornbeam forests, despite their good state of preservation, are still not legally protected as a reserve, despite the fact that they surely deserve it (CELIŃSKI et al. 1994; WILCZEK et al. 1996). Subassociation *T.-C. aceretosum campestris* is a unique system in the country, and is not protected in any of the reserves, but only in the "Bucze Hill" Landscape-Nature Protected Complex.

### Syntaxonomic position

Oak-hornbeam forests were the subject of many synthetic works, dividing them into a number of subassociations and regional varieties (TRACZYK 1962a,b; MATUSZKIEWICZ 2001). In these studies, the patches of oak-hornbeam forests from the Silesian Foothills, whose information was outdated or unpublished, were not usually taken into account. They form a distinct regional form, distinguished especially by the occurrence of *Hacquetia epipactis* and several thermophilic species, as well as mass participation of *Allium ursinum*. In this way they refer to the group of Carpathian oak-hornbeam forests described in the Czech Republic as *Carici pilosae-Carpinetum*, for which one of the diagnostic species is *Hacquetia epipactis* (CHYTRÝ 2013). Prob-

Podzespół *T.-C. aceretosum campestris* jest bardzo rzadkim składnikiem roślinności omawianego obszaru, związanym wyłącznie z jego zachodnią częścią (po Górę Bucze). Występuje w miejscach o ekspozycji południowej, zwykle w dolnych partiach stoków, na glebach szkieletowych. Stwierdzono go wyłącznie na podłożu wapiennym, zwykle w kontakcie przestrzennym z grądami typowymi. Zazwyczaj fitocenozy podzespołu wykształcają się blisko krawędzi lasu, więc mimo stosunkowo dużego zwarcia drzewostanu, są prześwietlone.

Z racji swojej powszechności grądy są chronione w prawie każdym rezerwacie przyrody Pogórza Śląskiego. Nadal jednak stan ich ochrony jest niewystarczający. Obecnie istniejące rezerваты chronią głównie płaty podzespołu *T.-C. allietosum ursini*. Jak wspomniano wyżej, największe kompleksy lasów grądowych, mimo dobrego stanu zachowania, nadal nie są objęte ochroną rezerwatową, mimo że w pełni na to zasługują (CELIŃSKI et al. 1994; WILCZEK et al. 1996). Podzespół *T.-C. aceretosum campestris* stanowi wyjątkowy układ w skali kraju, nie jest jednak chroniony w żadnym z rezerwatów, a jedynie w zespole przyrodniczo-krajobrazowym „Góra Bucze”.

### Pozycja syntaksonomiczna

Grądy były obiektem wielu prac syntetycznych dzielących je na szereg podzespołów i odmian regionalnych (TRACZYK 1962a,b; MATUSZKIEWICZ 2001). W badaniach tych zwykle nie uwzględniano płatów grądów z Pogórza Śląskiego, o których informacje były nieaktualne lub niepublikowane. Tworzą one odrębną postać regionalną, wyróżniającą się zwłaszcza występowaniem cieśzynieńki *Hacquetia epipactis* oraz kilku gatunków ciepłolubnych, a także masowym udziałem *Allium ursinum*. Nawiązują w ten sposób do opisywanego w Czechach zespołu karpaccich grądów *Carici pilosae-Carpinetum*, dla którego jednym z gatunków diagnostycznych jest *Hacquetia epipactis* (CHYTRÝ 2013). Prawdopodobnie jednak



ably, this association is identical to the Małopolska variety of *Tilio-Carpinetum*, for which the differential species is, for example, *Carex pilosa* (TRACZYK 1962a). For the needs of the research, it was decided to leave the hornbeam forests of the Silesian Foothills in the traditionally described *Tilio-Carpinetum* association in Poland, as its local form, diversified into a number of subassociations. One of the features of the Silesian Foothills' oak-hornbeams is also the small share of diagnostic species for *Tilio-Carpinetum*, which, however, is not an evidence of degeneration, because they are absent even in natural patches, subject to reserve protection (WILCZEK, ZARZYCKI 2015).

Two of the described subassociations deserve special attention – *Tilio-Carpinetum allietosum ursini* and *T.-C. aceretosum campestris*. The first one distinguishes the dominance of *Allium ursinum*, which gives the patches a characteristic physiognomy. At the same time, it should be remembered that this is not a species that allows certain identification of oak-hornbeam forests, because it can also be found in the riparian forests, *Tilio-Acerion* forests of slopes, screes, and ravines, and sometimes even in beech forests (usually in areas with a spatial contact with oak-hornbeams). Subassociation *T.-C. allietosum ursini* was described by BRZUSTEWICZ (2006) from the Little Beskids, and part of the Silesian Foothills, classified by this author as the Little Beskids. Similar systems in the rank of a variant from the Silesian Foothills were described by PŁASZCZYK-WILCZEK (1990), WIKĄ et al. 1996, BREGIN (2007), WIKĄ et al. (2014).

Among the wet oak-hornbeams *T.-C. corydaletosum* has not yet been noticed from the Silesian Foothills, but wet oak-hornbeam forests representing the *T.-C. stachyetosum* have been reported in the works of followings: ZBOREK (1976), KOMĘDERA (1997), BECZAŁA (2001), WILCZEK, ORCZEWSKA (2003), and BECZAŁA, HENEL (2014).

Despite the presence of the differential species – *Luzula luzuloides* – only in one

zespół ten jest tożsamy z małopolską odmianą *Tilio-Carpinetum*, dla której gatunkiem wyróżniającym jest m.in. *Carex pilosa* (TRACZYK 1962a). Dla potrzeb badań zdecydowano się więc pozostawić grądy z Pogórza Śląskiego w tradycyjnie ujmowanym w Polsce zespole *Tilio-Carpinetum*, jako jego lokalną postać, zróżnicowaną na szereg podzespołów. Jedną z cech grądów Pogórza Śląskiego jest również niewielki udział gatunków diagnostycznych dla *Tilio-Carpinetum*, co jednak nie jest świadectwem degeneracji, ponieważ gatunki te są nieobecne nawet w płatach o charakterze naturalnym, podlegających ochronie rezerwatowej (WILCZEK, ZARZYCKI 2015).

Spośród opisanych podzespołów na szczególną uwagę zasługują dwa – *Tilio-Carpinetum allietosum ursini* oraz *T.-C. aceretosum campestris*. Pierwszy z nich wyróżnia dominacją *Allium ursinum*, co nadaje płatom charakterystyczną fizjonomię. Jednocześnie należy pamiętać, że nie jest to gatunek pozwalający na jednoznaczną identyfikację grądów, ponieważ może masowo występować również w łąkach, lasach zboczowych, a czasem nawet w buczynach (zwykle w miejscach kontaktujących się przestrzennie z grądami). Podzespół *T.-C. allietosum ursini* został opisany przez BRZUSTEWICZ (2006) z Beskidu Małego oraz z części Pogórza Śląskiego, zaliczonej przez nią do Beskidu Małego. Podobne układy w randze wariantu z Pogórza Śląskiego opisywali PŁASZCZYK-WILCZEK (1990), WIKĄ et al. (1996), BREGIN (2007), WIKĄ et al. (2014).

Wśród grądów niskich podzespół *T.-C. corydaletosum* nie był dotąd podawany z Pogórza Śląskiego, natomiast grądy niskie reprezentujące podzespół *T.-C. stachyetosum* zostały odnotowane w pracach ZBOREK (1976), KOMĘDERY (1997), BECZAŁY (2001), WILCZKA, ORCZEWSKIEJ (2003), BECZAŁY, HENEL (2014).

Mimo obecności gatunku wyróżniającego – *Luzula luzuloides* – tylko w jednym płacie, zdecydowano się zaliczyć grądy wysokie do podzespołu *T.-C. luzuletosum*

patch, it was decided to include acidophilous oak-hornbeam forests to the *T.-C. luzuletosum luzuloidis*, due to its submontane character and characteristic physiognomy (MATUSZKIEWICZ 2001).

Disputable in terms of floristic composition is the classification of patches dominated by *Acer campestre*, distinctive with habitat and physiognomy. So far, similar communities from the Carpathians have not been described. Nevertheless, apart from *Acer campestre*, which occurs as an admixture in typical oak-hornbeam stands, there are no species that can distinguish the discussed system as a separate syntaxon. Moreover, this subassembly is present in complexes with other types of oak-hornbeam forests.

The oak-hornbeam forests of the Cieszyn Foothills were described for the first time by KOZŁOWSKA (1936) as *Quercus-Carpinetum*. Later, they were an element of almost all research works on forest vegetation in the discussed area (ZBOREK 1976; BERNACKI 1984; PŁASZCZYK-WILCZEK 1990; WIKI et al. 1996; WILCZEK et al. 1996; KOMĘDERA 1997; BECZAŁA 2001; WILCZEK, SIERKA 2002; WILCZEK, ORCZEWSKA 2003; BREGIN 2007; NEJFELD et al. 2010; GRAJCAREK 2012; BECZAŁA, HENEL 2014; WILCZEK et al. 2014; MIJAL 2015).

In addition, the oak-hornbeams were mentioned, among others, in the works of CELIŃSKI et al. (1994); BERNACKI, PAWLAS-SZCZECHE (1996); DORDA, KUŚKA (1997, 1998); BERNACKI et al. (1998); CHWASTEK (2011); KLAMA, ŻARNOWIEC (2011).

As the main type of forest vegetation in Poland, oak-hornbeam forests are widespread in the lower Carpathian Mountains (MATUSZKIEWICZ 2008), including in the Western Carpathian Foothills (STACHURSKA 1998; KOZŁOWSKA 2000; TOWPASZ, STACHURSKA-SWAKOŃ 2010). They also occur in adjacent regions of the Silesian Foothills – the Oświęcim Basin (ROMAŃCZYK 2011; MARCISZ, WIKI 2014; ROMAŃCZYK et al. 2016), the Żywiec Basin (NEJFELD 2005), the Little Beskids (BRZUSTEWICZ 2006) and in the Silesian Beskids (KRAUSE, WILCZEK 2003).

*luzuloidis*, ze względu na jego podgórski charakter i charakterystyczną fizjonomię (MATUSZKIEWICZ 2001). Dyskusyjna pod względem florystycznym jest klasyfikacja płatów z dominacją *Acer campestre*, wyróżniających się siedliskowo i fizjonomicznie. Dotychczas nie opisywano podobnych układów z Karpat. Mimo to, poza *Acer campestre*, który zdarza się jako domieszka w drzewostanach grądów typowych, brak jest gatunków mogących wyróżniać omawiany układ jako osobny syntakson. Co więcej, omawiany podzespół występuje w kompleksach z innymi typami grądów.

Grądy Pogórza Cieszyńskiego były opisane po raz pierwszy przez KOZŁOWSKĄ (1936) jako *Quercus-Carpinetum*. Później były elementem niemal wszystkich prac badawczych dotyczących roślinności leśnej omawianego obszaru (ZBOREK 1976; BERNACKI 1984; PŁASZCZYK-WILCZEK 1990; WIKI et al. 1996; WILCZEK et al. 1996; KOMĘDERA 1997; BECZAŁA 2001; WILCZEK, SIERKA 2002; WILCZEK, ORCZEWSKA 2003; BREGIN 2007; NEJFELD et al. 2010; GRAJCAREK 2012; BECZAŁA, HENEL 2014; WILCZEK et al. 2014; MIJAL 2015).

Dodatkowo grądy były wspominane m.in. w pracach CELIŃSKIEGO et al. (1994); BERNACKIEGO, PAWLAS-SZCZECHE (1996); DORDY, KUŚKI (1997, 1998); BERNACKIEGO et al. (1998); CHWASTKA (2011); KLAMY, ŻARNOWCA (2011).

Jako główny typ roślinności leśnej Polski grądy są rozpowszechnione w niższych położeniach Karpat (MATUSZKIEWICZ 2008), w tym na Pogórzu Zachodniokarpackim (STACHURSKA 1998; KOZŁOWSKA 2000; TOWPASZ, STACHURSKA-SWAKOŃ 2010). Występują również w przylegających do Pogórza Śląskiego regionach – Kotlinie Oświęcimskiej (ROMAŃCZYK 2011; MARCISZ, WIKI 2014; ROMAŃCZYK et al. 2016), Kotlinie Żywieckiej (NEJFELD 2005), Beskidzie Małym (BRZUSTEWICZ 2006) i Beskidzie Śląskim (KRAUSE, WILCZEK 2003).

### 3.2.8. *Quercus robur*-*Carex brizoides* community

- community of common oak and sedge *Carex brizoides* (Table 15)

### 3.2.8. Zbiorowisko *Quercus robur*-*Carex brizoides*

- zbiorowisko dębu szypułkowego i turzycy drżączkowej (Tabela 15)

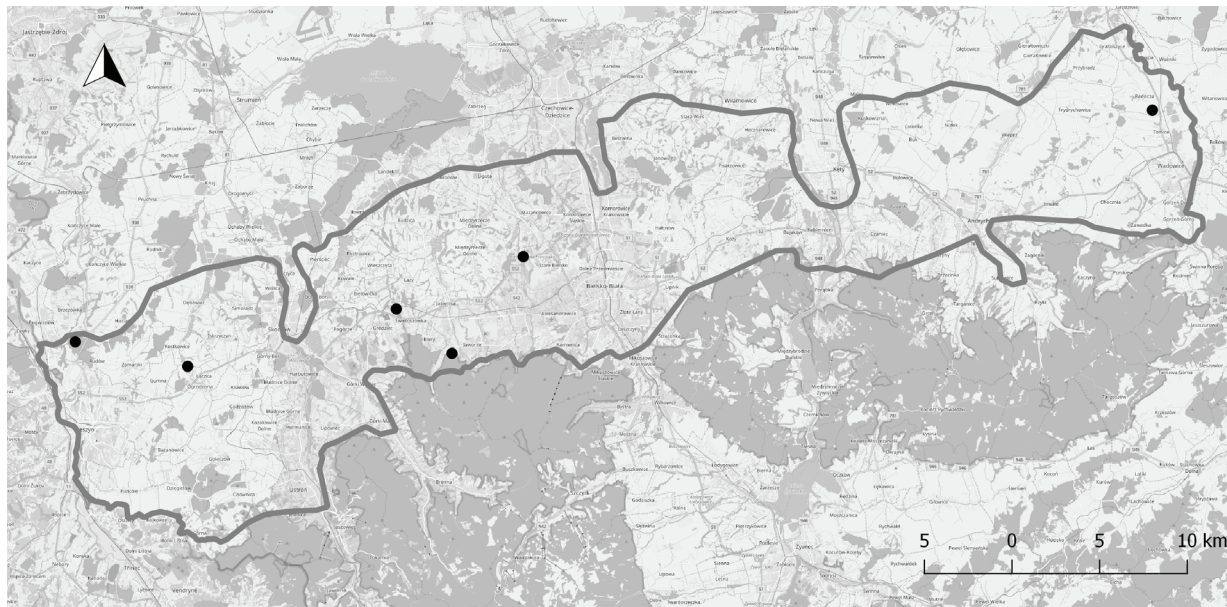


Figure 12. Distribution of surveyed patches of *Quercus robur*-*Carex brizoides* community

Ryc. 12. Rozmieszczenie płatów zbiorowiska *Quercus robur*-*Carex brizoides*

Common in the discussed area (Figure 12), a community with an unclear syntaxonomic position, and the origin of which is probably a degenerate form of oak-hornbeam forests. For the needs of the study, 5 patches in a typical form, and one patch at an early stage of expansion of *Carex brizoides* (Table 15, rel. no. 6) were documented.

#### Structure and species composition

The community is characterized by simplified species composition and homogeneous structure as well as physiognomy. The layer of trees reaches a density of 70–90%, and its dominant feature is *Quercus robur*. As an admixture might occur: *Betula pendula* and *Tilia cordata*.

The shrub layer reaches a density of 5–30%, but usually it is insignificant. It is most often built by: *Tilia cordata*, *Sorbus aucuparia*, and *Frangula alnus*. *Carex brizoides*

Pospolite na omawianym obszarze zbiorowisko (Ryc. 12) o niejasnej pozycji syntaksonomicznej i genezie, będące prawdopodobnie zdegenerowaną formą grądów. W trakcie badań udokumentowano 5 płatów w postaci typowej i jeden płat będący na wczesnym etapie ekspansji *Carex brizoides* (Tabela 15, zdj. nr 6).

#### Struktura i skład gatunkowy

Zbiorowisko charakteryzuje się uproszczonym składem gatunkowym i jednorodną strukturą oraz fizjonomią. Warstwa drzew osiąga zwarcie 70–90%, a jej dominantem jest *Quercus robur*. W domieszce mogą występować *Betula pendula* i *Tilia cordata*.

Warstwa krzewów zbiorowiska osiąga zwarcie 5–30%, zwykle jednak jest ono nieznaczne. Najczęściej jest budowana przez: *Tilia cordata*, *Sorbus aucuparia* i *Frangula alnus*.



decides on the physiognomy of the herbaceous layer, that is, reaching a coverage of 90–100% (Figure 39). Other species gain a small coverage and abundance, and they are most frequent: *Polygonatum multiflorum*, *Rubus hirtus*, *Athyrium filix-femina*, *Oxalis acetosella*, *Anemone nemorosa*, *Dryopteris dilatata*, *Galeobdolon luteum*, and *Impatiens parviflora*. The moss layer is usually absent.

### Environmental factors

It is not clear in which conditions the oak-hornbeam forests are transformed into the discussed type of phytocoenoses, but it seems that it is a permanent system, perhaps in some conditions and in small areas of a natural character.

The *Quercus robur*-*Carex brizoides* community is tied to large forest islands; in the largest forest complexes of the area – in the Kęty Forest and the Bulowice Forest is the main type of current vegetation. At the same time, it is almost completely lacking in small, especially private forest islands. Most probably, the existence of the discussed community is related to forest management – it occurs only in areas easily accessible, intersected by a network of forest roads. On many occasions, the *Carex brizoides* expansion was noticed during the studies in places where forestry work was recently carried out, and whose surroundings – devoid of traces of forest management – are free from this species. The conservative species composition of the stand may also suggest that in the past, the oak tree was promoted in these habitats. However, the mechanism of *Carex brizoides* expansion is unknown, it may be related to changes in the structure of the soil or disturbances of micoritic relations. However, the verification of these assumptions requires detailed research.

The community is common in the area of the Silesian Foothills, in some areas in the eastern part it is the dominant type of forest vegetation. It is mainly formed on an

O fizjonomii warstwy zielnej decyduje *Carex brizoides*, osiągająca pokrycie 90–100% (Ryc. 39). Pozostałe gatunki uzyskują niewielkie pokrycie i liczebność. Należą do nich najczęściej: *Polygonatum multiflorum*, *Rubus hirtus*, *Athyrium filix-femina*, *Oxalis acetosella*, *Anemone nemorosa*, *Dryopteris dilatata*, *Galeobdolon luteum* i *Impatiens parviflora*. Warstwa mszysta jest zwykle nieobecna.

### Uwarunkowania ekofizjograficzne

Nie jest jasne w jakich warunkach grądy przekształcają się w omawiany typ fitocenoz, zdaje się jednak, że jest to układ trwały, być może w niektórych warunkach i na niewielkich powierzchniach ma charakter naturalny.

Zbiorowisko *Quercus robur*-*Carex brizoides* jest przywiązane do dużych wysp leśnych; w największych kompleksach leśnych obszaru – Lesie Kęcim i Lesie Bulowickim stanowi główny typ roślinności rzeczywistej. Jednocześnie niemal zupełnie brak go w niewielkich, zwłaszcza prywatnych wyspach leśnych. Najprawdopodobniej istnienie omawianego zbiorowiska jest powiązane z gospodarką leśną – występuje wyłącznie na obszarach łatwo dostępnych, poprzecinanych siecią dróg leśnych. Niejednokrotnie zauważano w trakcie badań ekspansję *Carex brizoides* w miejscach, w których niedawno prowadzono prace leśne, natomiast miejsca gdzie nie ma śladów gospodarki leśnej pozabawione są tego gatunku. Konserwatywny skład gatunkowy drzewostanu może ponadto sugerować, że w przeszłości dąb był promowany na omawianych siedliskach. Nieznany jest jednak mechanizm ekspansji *Carex brizoides*, może być związany ze zmianami w strukturze gleby lub też zaburzeniami relacji mikorytycznych. Weryfikacja tych przypuszczeń wymaga jednak szczegółowych badań.

Zbiorowisko jest pospolite na Pogórzu Śląskim, na niektórych obszarach we wschodniej jego części stanowi dominujący typ roślinności leśnej. Wykształca się głównie na



acid substrate, therefore it is less frequent in the western part of the area. Typical habitat for the discussed syntaxon are wide, flat tops, and mild slopes where it can form broad, homogeneous patches. In large forest islands it can also occur on various types of slopes, and even in stream valleys, which is an argument that suggests promoting oak in the past.

Although the work distinguished *Tilio-Carpinetum luzuletosum luzuloididis* with a large share of *Carex brizoides*, which is an acidophilous oak-hornbeam forest, it can be assumed that the *Quercus robur-Carex brizoides* community occupies mainly the habitats of typical hornbeam forests.

### Syntaxonomic position

Phytocoenoses with the dominance of *Carex brizoides* have historically been studied and have usually been associated with the expansion of this species with forest management (SIERKA, ORCZEWSKA 2001; CHMURA, SIERKA 2007). They are usually considered to be degenerated oak-hornbeams. Occasionally, *Carex brizoides*' expansion occurs in the facies other than with the dominance of *Quercus robur*, and even in other types of communities – riparian and coniferous forests (STACHURSKA 1998; SIERKA, ORCZEWSKA 2001). ROMAŃCZYK (2011) suggests that the community may develop as a result of the transformation of *Querco-Pinetum* phytocoenoses. Systems with the dominance of *Carex brizoides* and *Quercus robur* were also described as a variety of acidic oak forest (GREŃ 2007), which were not found in the Silesian Foothills.

In the Silesian Foothills, complexes with *Carex brizoides* have already been described by KOZŁOWSKA (1936), which suggests that they are permanent and their occurrence is not associated with transient changes in the habitat. Perhaps the forest dominated by *Carex brizoides* is not able to return to the form from before the expansion, despite the lack of influence of the factor that caused

podłożu kwaśnym, w związku z czym w zachodniej części Pogórza jest rzadszy.

Typowe siedlisko dla omawianego syntaksonu stanowią szerokie, płaskie wierzchowiny oraz łagodne stoki, gdzie może tworzyć rozległe, jednorodne płyty. W dużych wyspach leśnych może również występować na różnego typu stokach, a nawet w dolinach potoków, co jest argumentem sugerującym promowanie dębu w przeszłości.

Mimo że w pracy wyróżniono podzespół *Tilio-Carpinetum luzuletosum luzuloididis* z dużym udziałem *Carex brizoides*, będący grądem wysokim, to można sądzić, że zbiorowisko *Quercus robur-Carex brizoides* zajmuje głównie siedliska grądów typowych.

### Pozycja syntaksonomiczna

Układy z dominacją *Carex brizoides* były w przeszłości obiektem badań i zazwyczaj wiązały ekspansję tego gatunku z gospodarką leśną (SIERKA, ORCZEWSKA 2001; CHMURA, SIERKA 2007). Zwykle uznaje się je za zdegenerowane grądy. Niekiedy ekspansja *Carex brizoides* zachodzi w facjach innych niż z dominacją *Quercus robur*, a nawet w innych typach zbiorowisk – łągach, borach (STACHURSKA 1998; SIERKA, ORCZEWSKA 2001). ROMAŃCZYK (2011) sugeruje, że zbiorowisko może rozwinąć się w wyniku przekształcenia fitocenozy *Querco-Pinetum*. Układy z dominacją *Carex brizoides* i *Quercus robur* były również opisywane jako odmiana kwaśnych dąbrów (GREŃ 2007), których nie stwierdzono na Pogórzu Śląskim.

Na Pogórzu Śląskim układy z *Carex brizoides* były opisywane już przez KOZŁOWSKĄ (1936), co sugeruje, że są trwałe, a ich występowanie nie wiąże się z przejściowymi zmianami w siedlisku. Być może też las zdominowany przez *Carex brizoides* nie jest w stanie wrócić do postaci sprzed ekspansji mimo braku oddziaływania czynnika, który wywołał to zjawisko. Oprócz tego podobne układy, jako zdegenerowane grądy, były podawane przez PŁASZCZYK-WILCZEK (1990), CELIŃSKIEGO et al. (1994), WIKĘ et al.

this phenomenon. In addition, similar systems, as degenerated oak-hornbeams, were described by PŁASZCZYK-WILCZEK (1990); CELIŃSKI et al. (1994), WIKĄ et al. (1996); KOMĘDERA (1997). They occur also in the Wieliczka Foothills (STACHURSKA 1998), and in the Oświęcim Basin (ROMAŃCZYK 2011; WIKĄ, MARCISZ 2014; ROMAŃCZYK et al. 2016).

(1996) i KOMĘDERĘ (1997). Występują również na Pogórzu Wielickim (STACHURSKA 1998) i w Kotlinie Oświęcimskiej (ROMAŃCZYK 2011; WIKĄ, MARCISZ 2014; ROMAŃCZYK et al. 2016).

### 3.2.9. *Luzulo pilosae-Fagetum* W.MAT. ET A.MAT. 1973

– acidophilous lowland beech forest (Table 16)

### 3.2.9. *Luzulo pilosae-Fagetum* W.MAT. ET A.MAT. 1973

– acydofilna buczyna niżowa (Tabela 16)

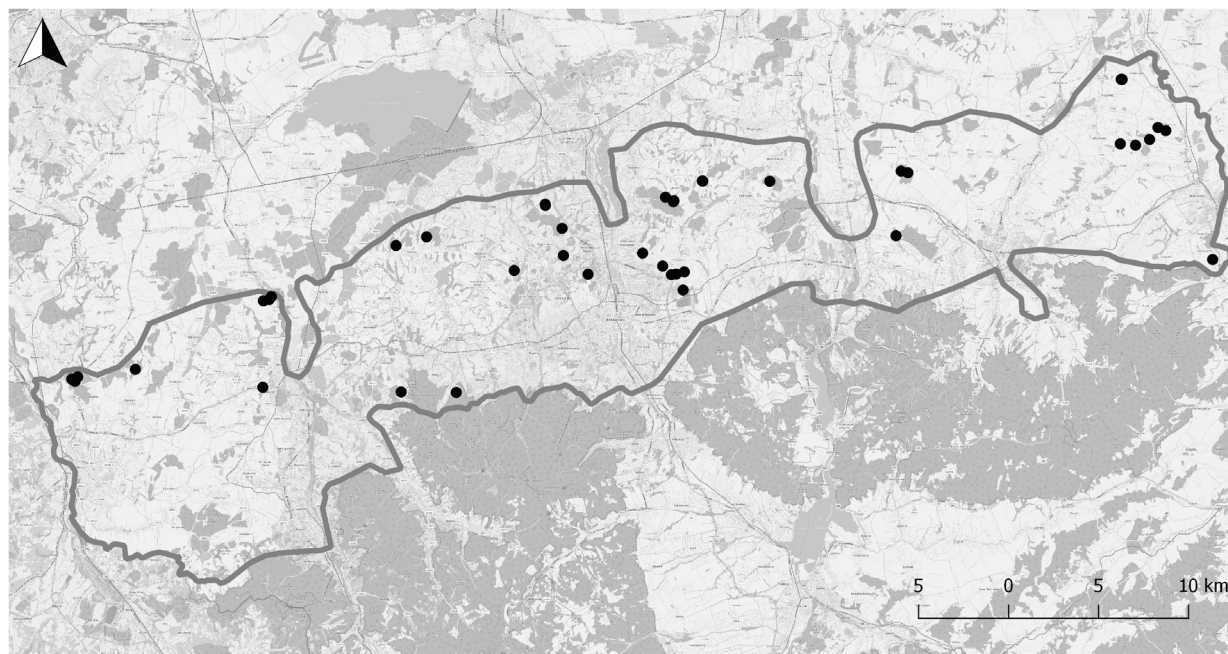


Figure 13. Distribution of surveyed *Luzulo pilosae-Fagetum* patches

Ryc. 13. Rozmieszczenie płatów zespołu *Luzulo pilosae-Fagetum*

Acidic beech forests are one of the most common types of vegetation in the Silesian Foothills (Figure 13). Acidophilous beech patches are a frequent element of the landscape of small forest islands, occurring especially on ridges between valleys and slopes. One of the secondary goals of the study was to identify whether acidic beech woods in the study area represent the *Luzulo*

Kwaśne buczyny stanowią jeden z najpospolitszych typów roślinności Pogórza Śląskiego (Ryc. 13). Płaty kwaśnych buczyn są częstym elementem krajobrazu niewielkich wysp leśnych, występując zwłaszcza na grzbietach między dolinkami i stokach. Jednym z drugorzędowych celów pracy było zweryfikowanie charakteru kwaśnych buczyn na badanym obszarze – czy reprezentują

*pilosae-Fagetum* association of lowland character or lower subalpine forest, *Luzulo luzuloidis-Fagetum*, or create yet another, peculiar system. The analysis of the collected material allows to classify the tested patches clearly as the first of the mentioned associations.

### Structure and species composition

The patches of association are characterized by quite conservative species composition, and often low species richness, however, three variants have been distinguished within them.

Phytocoenoses included in the **typical variant** are characterized by poor grassy-moss or grassy-fern groundcover with quite small species richness (8–21 species, average 14). As in the case of other variants, beech predominates in the tree layer, reaching a density of 70 to 90%. In some cases *Abies alba* appears as an admixture in the stand (relevés 21 and 22). The layer of shrubs reaches a slight density (maximum 30%) or is undeveloped and it is built mainly by beech, rarely (in individual cases) other species, including: *Carpinus betulus*, *Picea abies*, *Abies alba*.

The herb layer reaches a coverage of 10 to 80%, but usually it does not exceed 40% (average 55%). In the physiognomy of the layer, the major role is played by graminoids, which include: *Luzula pilosa*, *Carex pilulifera*, *Carex brizoides*, and *Deschampsia caespitosa*. Of the other species, the most important are: *Maianthemum bifolium*, *Athyrium filix-femina*, *Vaccinium myrtillus*, and *Rubus hirtus* agg. In all tested plots there was a natural regeneration of beech that could reach even 50% coverage.

The moss layer can have a significant impact on the look of ground cover of the patches of the discussed community, reaching a maximum coverage of 60% (Figure 40). However, when there is a thick layer of leaves at the bottom of the forest, the moss layer may not be developed or reach a negligible coverage. Most often it has to

one zespół *Luzulo pilosae-Fagetum* o charakterze niżowym czy dolnoreglowy, *Luzulo luzuloidis-Fagetum*, czy też tworzą jeszcze inny, swoisty układ. Analiza zebranego materiału pozwoliła na jednoznaczne zaklasyfikowanie badanych płatów do pierwszego z wymienionych zespołów.

### Struktura i skład gatunkowy

Płaty zespołu charakteryzują się dość konserwatywnym składem gatunkowym i często niewielkim bogactwem gatunkowym, jednak możliwe było wyróżnienie w ich obrębie trzech wariantów.

Fitocenozy zaliczone do **wariantu typowego** charakteryzują się ubogim runem trawiasto-mszystym lub trawiasto-paprociowym z dość niewielkim bogactwem gatunkowym (8–21 gatunków, średnio 14). Podobnie jak w wypadku płatów pozostałych wariantów, w warstwie drzew dominuje buk, osiągając zwarcie od 70 do 90%. W niektórych sytuacjach jako domieszka w drzewostanie występuje *Abies alba* (zdjęcia 21 i 22). Warstwa krzewów jest niewykształcona lub osiąga nieznaczne zwarcie (maksymalnie 30%) i buduje ją głównie buk, rzadziej (w pojedynczych przypadkach) inne gatunki, m.in. *Carpinus betulus*, *Picea abies* i *Abies alba*.

Warstwa zielna osiąga pokrycie od 10 do 80%, zwykle jednak nie przekracza ono 40% (średnio 55%). W fizjonomii warstwy największą rolę odgrywają graminoidy, do których należą m.in.: *Luzula pilosa*, *Carex pilulifera*, *Carex brizoides* i *Deschampsia caespitosa*. Spośród pozostałych gatunków największą rolę odgrywają: *Maianthemum bifolium*, *Athyrium filix-femina*, *Vaccinium myrtillus* i *Rubus hirtus* agg. We wszystkich badanych płatach stwierdzono naturalne odnowienie buka, mogące osiągać nawet blisko 50% pokrycia.

Warstwa mszysta może mieć istotny wpływ na fizjonomię runa płatów omawianego zbiorowiska, osiągając maksymalne pokrycie 60% (Ryc. 40). W sytuacji jednak gdy na dnie lasu zalega gruba warstwa liści, warstwa mszysta może się nie wykształcić



do with the topographical situation – the leaves mainly gather on flattenings, away from the valleys of the watercourses. The main species that build this layer are: *Mnium hornum*, *Polytrichastrum formosum*, *Atrichum undulatum*, and *Dicranella heteromalla*.

The patches representing the **variant with *Luzula luzuloides*** do not differ significantly from the phytocoenoses of the typical variant, hence there was no reason to classify them as a separate association *Luzulo luzuloidis-Fagetum*. They occur in higher places, on the slopes and ridges of deeply hollow valleys. The layers of trees and shrubs, similar to the typical variant, are built by beech, the first of which achieves a density of 70–90%, the second of 5 to 70% or is undeveloped. Coverage of the herbaceous layer does not exceed 50%, and the species that dominates or influences its physiognomy is *Luzula luzuloides*. Of the other species, the most important are: *Luzula pilosa*, *Carex pilulifera*, *Maianthemum bifolium*, *Athyrium filix-femina*, *Vaccinium myrtillus*, and *Rubus hirtus* agg. The dominants of reaching the 1–30% coverage moss layer are: *Mnium hornum*, *Polytrichastrum formosum*, and *Dicranella heteromalla*.

Phytocoenoses of the **variant with *Anemone nemorosa* (mesophilic)** are distinguished in the physiognomy of the ground cover, in which forest species predominate, and the moss layer is slightly developed. There is also a higher species richness, reaching even 27 species in the patch (16 on average). Generally, phytocoenoses of this variant are an intermediate stage between acidic beech and nutrient-rich beech forests, or acid beechwood and acidophilous oak-hornbeam forests. From other types of acidic beech, they also differ in terms of exposure, which is usually similar to the western one.

In the layer of trees, reaching the shortening of 80–90%, except beech there are such species as: *Betula pendula*, *Quercus robur*, *Carpinus betulus*, less often *Picea abies*,

lub osiągać znikome pokrycie. Najczęściej ma to związek z sytuacją topograficzną – liście gromadzą się głównie na wypłaszczeniach, w oddaleniu od dolinek cieków. Głównymi gatunkami budującymi tę warstwę są: *Mnium hornum*, *Polytrichastrum formosum*, *Atrichum undulatum* i *Dicranella heteromalla*.

Płaty reprezentujące **wariant z *Luzula luzuloides*** nie różnią się istotnie od fitocenozy wariantu typowego, stąd nie było podstaw do sklasyfikowania ich w randze odrębnego zespołu *Luzulo luzuloidis-Fagetum*. Występują w wyższych położeniach, na stokach i grzbietach głęboko wciętych dolin. Warstwy drzew i krzewów, podobnie jak w przypadku wariantu typowego, są budowane przez buka, przy czym pierwsza z nich osiąga zwarcie 70–90%, a druga od 5 do 70% lub nie jest wykształcona. Pokrycie warstwy zielonej nie przekracza 50%, a gatunkiem, który wpływa istotnie na jej fizjonomię lub dominuje w niej, jest *Luzula luzuloides*. Spośród pozostałych gatunków, największe znaczenie mają: *Luzula pilosa*, *Carex pilulifera*, *Maianthemum bifolium*, *Athyrium filix-femina*, *Vaccinium myrtillus* i *Rubus hirtus* agg. Dominantami warstwy mszystej osiągającej pokrycie 1–30% są: *Mnium hornum*, *Polytrichastrum formosum* i *Dicranella heteromalla*.

Fitocenozy **wariantu z *Anemone nemorosa* (mezofilnego)** odróżniają się pod względem fizjonomii runa, w którym dominują gatunki leśne, a warstwa mszysta jest wykształcona w niewielkim stopniu. Większe jest także bogactwo gatunkowe, liczące nawet 27 gatunków w płacie (średnio ok. 16). Generalnie fitocenozy tego wariantu stanowią stadium pośrednie między buczyną kwaśną a żyzną, lub kwaśną buczyną a grądami wysokimi. Od pozostałych typów buczyn kwaśnych różnią się także pod względem ekspozycji, która zazwyczaj jest zbliżona do zachodniej.

W warstwie drzew, osiągającej zwarcie 80–90%, poza bukiem występują takie gatunki jak: *Betula pendula*, *Quercus robur* i *Carpinus betulus*, a rzadziej *Picea abies*,



*Cerasus avium*, *Acer platanoides*, and *Populus tremula*. Sometimes they are co-dominating with beech.

The shrub layer has a various density (from 1 to 50%) or is not formed. It is mostly made of beech, less often with an admixture of other species, such as: *Tilia cordata*, *Carpinus betulus*, *Sambucus nigra*, *Sorbus aucuparia*, *Acer pseudoplatanus*, and *Cerasus avium*.

The herbaceous layer is characterized by a significantly higher coverage than in the above-described association variants (20–90%). At the same time, the physiognomy of the layer is shaped to a lesser extent by graminoids. The species with the highest constancy and coverage in the patches concerned are: *Maianthemum bifolium*, *Anemone nemorosa*, *Oxalis acetosella*, and *Galeobdolon luteum*. Differential species of the association – *Luzula pilosa* and *Carex pilulifera* – still achieve high stability, however, they have little coverage and do not significantly affect the physiognomy of the herb layer.

Covering the moss layer does not exceed 10%, and in some patches it is not developed. The main species of the layer are: *Polytrichastrum formosum*, *Atrichum undulatum*, and *Mnium hornum*.

### Environmental factors

In the area of the Silesian Foothills, *Luzulo pilosae-Fagetum* phytocoenoses are a common type of vegetation. The examined patches were in the range of 254–444 m a.s.l. A typical habitat for the patches of the discussed associations are the ridges between the valleys and the tops of the uplands. In these situations, the slope is small or flat, and the development of the ground cover is limited by accumulating fallen leaves. The patches located on the edge of the valleys are often free from fallen leaves and are characterized by moss ground cover. In addition, acid beech forest often occurs on slopes, usually with a near-northern exposure, especially in their upper part. Sometimes the slopes are strongly inc-

*Cerasus avium*, *Acer platanoides* i *Populus tremula*. Niekiedy współdominują one z bukiem.

Warstwa krzewów osiąga zróżnicowane zwarcie (od 1 do 50%) lub nie jest wykształcona. Buduje ją najczęściej buk, rzadziej z domieszką innych gatunków, jak: *Tilia cordata*, *Carpinus betulus*, *Sambucus nigra*, *Sorbus aucuparia*, *Acer pseudoplatanus* i *Cerasus avium*.

Warstwa zielna charakteryzuje się wyraźnie większym pokryciem (20–90%) niż w wyżej opisanych wariantach zespołu. Jednocześnie fizjonomia warstwy jest kształtowana w mniejszym stopniu przez graminoidy. Gatunkami osiagającymi największe stałość i pokrycie w omawianych płatach są: *Maianthemum bifolium*, *Anemone nemorosa*, *Oxalis acetosella* i *Galeobdolon luteum*. Gatunki wyróżniające zespół – *Luzula pilosa* i *Carex pilulifera* – nadal osiagają wysoką stałość, jednakże mają niewielkie pokrycie i nie wpływają istotnie na fizjonomię warstwy zielnej.

Pokrycie warstwy mszystej nie przekracza 10%, a w niektórych płatach nie jest ona wykształcona. Głównymi gatunkami warstwy są: *Polytrichastrum formosum*, *Atrichum undulatum* oraz *Mnium hornum*.

### Uwarunkowania ekofizjograficzne

Na obszarze Pogórza Śląskiego fitocenozy *Luzulo pilosae-Fagetum* są często spotykanym typem roślinności, występując w przedziale wysokościowym 254–444 m n.p.m. Typowym siedliskiem dla płatów zespołu są grzbiety między dolinkami oraz wierzbiny. W takich warunkach nachylenie jest niewielkie lub jest płasko, a rozwój runa jest ograniczony przez gromadzące się opadłe liście. Płaty położone na skraju dolinek często są wolne od opadłych liści i charakteryzują się runem mszystym.

Oprócz tego, buczyny kwaśne występują często na stokach, zwykle o ekspozycji zbliżonej do północnej, zwłaszcza w ich górnej części. Czasem stoki są silnie nachylone, nawet do 80°, a w takich sytuacjach

lined, even up to 80°, and in such situations the groundcover can be extremely poor. Lack of rubble and only slight creeping of the soil, which is conditioned by the presence of a clayey substrate, is one of the basic factors differentiating habitats for more acidic forms of slope forests and slope patches of acidic beech forests. On slopes with other exposures, but similar geological background, various forms of oak-hornbeams are formed.

The variant with *Anemone nemorosa* prefers habitats located usually away from the valleys and local flattenings where organic matter accumulates. At the same time, the variant prefers different exposures, usually similar to the western one.

At the foot of the slopes occupied by acidic beeches, sporadically can be found patches of nutrient-rich beech forests, sometimes in a form of a narrow belt, which is related to the accumulation of organic matter washed out from higher sediments. *Luzulo pilosae-Fagetum* patches occur throughout the entire Silesian Foothills, with much more frequent occurrence in the eastern part. This is related to the geological structure – a larger share of glacial sediments and other non-limestone structures, stuck on a limestone substrate. At the same time, acidic beech forests also occur in the area of the Cieszyn Foothills, where they have not been found formerly. Their occurrence is focused on the upper edge of the Foothills, near the Vistula Valley, where the effects of glaciers were more pronounced than in the higher parts of the discussed area. Acidic beech forests occur there on loess-like clays and on the loess itself. In the eastern part of the area, the typical geological substrate for acidic beech forests are leached and acidic brown soils, often shallow, on loess and loess-like substrate (with acidic character). Similarly, the situation is shaped on slopes where there are shallow clayish soils, even turning into solid rock. At the same time, in the area of the Cieszyn Foothills there is no acidic beech forests on the slopes where there are

runo może być skrajnie ubogie. Brak rumoszu i jedynie nieznaczne spełzwanie gleby, co jest warunkowane podłożem o charakterze gliniastym, jest jednym z podstawowych czynników różnicujących siedliska dla bardziej kwaśnych postaci lasów zboczowych i stokowych płatów buczyn kwaśnych. Na stokach o innych ekspozycjach, lecz zbliżonym podłożu geologicznym wykształcają się różne postaci grądów.

Wariant z *Anemone nemorosa* preferuje siedliska położone zwykle w oddaleniu od dolinek oraz lokalne obniżenia terenu, gdzie gromadzi się materia organiczna. Jednocześnie wariant ten preferuje różne ekspozycje, zazwyczaj jednak zbliżone do zachodniej.

U podnóży stoków zajmowanych przez buczyny kwaśne sporadycznie wykształcają się płaty buczyn żyznych, niekiedy o charakterze wąskiego pasa, co ma związek z gromadzeniem się materii organicznej wypłukiwanej z wyżej położonych osadów.

Płaty *Luzulo pilosae-Fagetum* występują na obszarze całego Pogórza Śląskiego, przy czym dużo częstsze są w części wschodniej. Ma to związek z budową geologiczną – większym udziałem nanosów glacialnych i innych utworów bezwapiennych, nasuniętych na podłoże wapienne. Jednocześnie kwaśne buczyny występują również na obszarze Pogórza Cieszyńskiego, skąd nie były dotąd podawane. Ich występowanie skupia się na górnej krawędzi Pogórza, w pobliżu Doliny Wisły, gdzie skutki oddziaływania lodowców były wyraźniejsze niż w wyższych partiach omawianego obszaru. Buczyny kwaśne występują tam na podłożu glin lessopodobnych i lessów. We wschodniej części obszaru typowym podłożem geologicznym dla buczyn kwaśnych są gleby brunatne wyługowane i kwaśne, często płytkie, na podłożu lessowym i lessopodobnym (o charakterze kwaśnym). Podobnie sytuacja kształtuje się na stokach, gdzie występują płytkie gleby gliniaste, przechodzące nawet w litą skałę. Jednocześnie na obszarze Pogórza Cieszyńskiego brak jest

*Tilio-Acerion* slope forests or nutrient-rich beech forests. This type of vegetation also occurs on the flysch substrate, which was observed at the top of Górka in Grodziec, constituting a detached fragment of the Godula unit within the Silesian Foothills.

In the discussed area, various forms of transformation of acidic beech forests as a result of human activity are observed. Typically, patches located on tops of the uplands, where the access is convenient, are strongly transformed as a result of forestry activities, mainly by planting ecologically alien species. Sometimes such economic forests are impossible to distinguish from natural forests, for example from those with domination of fir. Sometimes, a northern red oak is planted in the habitat of an acidic beech forest. On the other hand, this type of vegetation occurs in small forest islands (so-called *kępy* – remnants), located near small ravines, often completely dominating in them. These are often private forests and places very difficult to access, hence there is almost no forest management within them, and their existence is conditioned by their unsuitability for agricultural activity. In this way they are not only an important refuge for acidic beech forests, but also for animals, such as deers and birds (including black stork – *Ciconia nigra*) for example in the Janowice Forest).

### Syntaxonomic position

Acidic lowland beech forest occurs in lowland areas of western and northern Poland and in the highlands, within reach of the beech (MATUSZKIEWICZ 2001; DANIELEWICZ et al. 2004). It occurs interchangeably in tiers with acidic montane beech forest *Luzulo luzuloidis-Fagetum* (MATUSZKIEWICZ 2008).

The patches of acidic beech forests from the area of the Silesian Foothills have an indirect character between lowland and mountain beechwoods. Despite the participation of *Luzula luzuloides* in over 25% of patches – the diagnostic species of *Luzulo*

buczyn kwaśnych na stokach, gdzie występują lasy stokowe lub żyzne buczyny. Omawiany typ roślinności występuje również na podłożu fliszowym, co zaobserwowano na wierzchołku Górki w Grodziecu, stanowiącej oderwany fragment jednostki godulskiej w obrębie Pogórza Śląskiego.

Na omawianym obszarze obserwuje się różne formy przekształcenia buczyn kwaśnych w wyniku działalności człowieka. Zazwyczaj płaty położone na wierzchołkach, gdzie dojazd jest dogodny, są silnie przekształcone w wyniku działalności leśnej, głównie poprzez nasadzenie gatunków obcych ekologicznie. Niekiedy takie lasy gospodarcze są niemożliwe do odróżnienia od lasów o charakterze naturalnym, np. z dominacją jodły. Czasem na siedlisku kwaśnej buczyny nasadzany jest dąb czerwony. Z drugiej strony omawiany typ roślinności występuje w małych wyspach leśnych (tzw. kępach), ulokowanych przy niewielkich wąwozach, niejednokrotnie całkowicie w nich dominując. Są to często lasy prywatne i miejsca bardzo trudno dostępne, stąd wyjęte są z gospodarki leśnej, są także nieprzydatne rolniczo. Stanowią w ten sposób nie tylko ważną ostoję kwaśnych buczyn, ale także zwierząt, m.in. zwierzyny płowej i ptactwa (w tym bociana czarnego – *Ciconia nigra*) np. w Lesie Janowickim).

### Pozycja syntaksonomiczna

Kwaśna buczyna niżowa występuje na obszarach niżowych Polski zachodniej i północnej oraz w pasie wyżyn, w zasięgu buka (MATUSZKIEWICZ 2001; DANIELEWICZ et al. 2004). Zastępują się piętrowo z zespołem kwaśnej buczyny górskiej *Luzulo luzuloidis-Fagetum* (MATUSZKIEWICZ 2008).

Płaty kwaśnych buczyn z obszaru Pogórza Śląskiego wykazują charakter pośredni między buczynami niżowymi i górkimi. Mimo udziału w ponad 25% płatów *Luzula luzuloides* – gatunku diagnostycznego *Luzulo luzuloidis-Fagetum* – brak innych gatunków górskich, co przemawia za ich

*luzuloidis-Fagetum* – the lack of other mountain plants in the species composition speaks for belonging to lowland beech forest. What is more, the group of patches with the participation of *Luzula luzuloides* is not significantly different in terms of species composition, and there are no differential species of *Luzulo luzuloidis-Fagetum* – *Senecio ovatus*, *Prenanthes purpurea*, and *Abies alba*, and patches with the participation of this species were distinguished in the rank of the variant. In the species composition of the discussed phytocoenoses, *Deschampsia flexuosa*, which is considered one of the typical dominants *Luzulo luzuloidis-Fagetum* (MATUSZKIEWICZ 2008), is also absent. What is more, acid beech forests from the nearby Beskid Śląski are represented by the *Luzulo luzuloidis-Fagetum* in two subassociations – fern and typical (WILCZEK 1995). The first of them occurs mainly in the higher positions of the lower subalpine zone. The typical subassociation is already at an altitude of approx. 500 m a.s.l., and in its species composition often occurs *Luzula luzuloides*, with a total lack of *Luzula pilosa* and *Carex pilulifera* (WILCZEK 2006). In addition, DANIELEWICZ et al. (2004) indicate that the height range of the montane beech forest is 500–1200 m a.s.l. Patches from the Silesian Foothills do not occur higher than 450 m a.s.l.

Therefore, it was concluded that the presence or absence of only one species – *Luzula luzuloides* – cannot be an argument in favor of dividing of two separate acidic beech forests, especially since there were no significant differences in habitat between the two types of phytocoenoses. Patches with the participation of *Luzula luzuloides*, despite the lack of mountain species in the species composition, were described from the Silesian Foothills and from the neighboring Wieliczka Foothills as *Luzulo luzuloidis-Fagetum* (PŁASZCZYK-WILCZEK 1990; WIKI et al. 1996; KOMĘDERA 1997; STACHURSKA 1998). At the same time, the phytocoenoses similar in their composition to the *Luzulo*

przynależnością do buczyny typu niżowego. Co więcej, grupa płatów z udziałem *Luzula luzuloides* nie wyróżnia się istotnie pod względem składu gatunkowego, dodatkowo brak w nich gatunków wyróżniających *Luzulo luzuloidis-Fagetum* – *Senecio ovatus*, *Prenanthes purpurea* i *Abies alba*, a płaty z udziałem tego gatunku wyróżniono w randze wariantu. W składzie gatunkowym omawianych fitocenozy brak również *Deschampsia flexuosa*, uznawanego za jeden z typowych dominantów *Luzulo luzuloidis-Fagetum* (MATUSZKIEWICZ 2008). Co więcej, kwaśne buczyny z pobliskiego Beskidu Śląskiego reprezentują zespół *Luzulo luzuloidis-Fagetum* w dwóch podzespółach – paprociowym i typowym (WILCZEK 1995). Pierwszy z nich występuje głównie w wyższych położeniach regla dolnego. Podzespół typowy występuje już na wysokości ok. 500 m n.p.m., a w jego składzie gatunkowym z dużą stałością występuje *Luzula luzuloides*, przy jednocześnie zupełnym braku *Luzula pilosa* i *Carex pilulifera* (WILCZEK 2006). Dodatkowo, DANIELEWICZ et al. (2004) wskazują, że zasięg wysokościowy buczyny górskiej to 500–1200 m n.p.m. Płaty z Pogórza Śląskiego nie występują wyżej niż 450 m n.p.m.

Uznano więc, że obecność lub brak jednego tylko gatunku – *Luzula luzuloides* – nie może być argumentem przemawiającym za wydzielaniem dwóch odrębnych zespołów buczyn kwaśnych, zwłaszcza że nie dopatrzone się istotnych różnic siedliskowych między tymi dwoma typami roślinności.

Płaty z udziałem *Luzula luzuloides*, mimo braku gatunków górskich, opisywano z Pogórza Śląskiego i z sąsiedniego Pogórza Wielickiego jako *Luzulo luzuloidis-Fagetum* (PŁASZCZYK-WILCZEK 1990; WIKI et al. 1996; KOMĘDERA 1997; STACHURSKA 1998). Jednocześnie z obu obszarów opisywano zbliżone pod względem składu gatunkowego fitocenozy zaliczone do zespołu *Luzulo pilosae-Fagetum*, nie wskazując jednak na żadne różnice siedliskowe pomiędzy obydwoma



*pilosae-Fagetum* association were described in both areas, however, there was no indication of any habitat differences between the two types of vegetation (PŁASZCZYK-WILCZEK 1990; WIKĄ et al. 1996; STACHURSKA 1998).

Phytocoenoses of acidic beech forest were also described from the Strzyżów Foothills, classifying them as *Luzulo pilosae-Fagetum*. At the same time, *Luzula luzuloides* is not present in their species composition (TOWPASZ, STACHURSKA-SWAKOŃ 2010). In the area of the Oświęcim Basin, the vegetation type discussed here is floristically poor and occurs on small areas associated with local heights (ROMAŃCZYK 2011; MARCISZ, WIKĄ 2014).

Of particular interest is the variant of *Anemone nemorosa*, clearly distinguishable from typical acidic beech forests. It refers to nutrient-rich beech and poorer forms of oak-hornbeam woods. According to the Czech system of vegetation classification, mesophilic beechwoods are grouped as a separate association of *Galio odorati-Fagetum*, given, among others, from the Moravian Gate and the Silesian-Moravian Beskids (HÉDL 2013a). The relations between the nutrient-rich Carpathian beech forest and the association under discussion are not entirely clear, it seems that part of the patches, which according to the Polish system would be classified as a nutrient-rich Carpathian beech forest, can be classified as *Galio odorati-Fagetum* in the Czech definition. Among others, due to the small share of *Galium odoratum* and the presence of diagnostic species for *Luzulo pilosae-Fagetum*, it was decided to classify the patches discussed in a traditional manner. *Carex pilulifera* and *Luzula pilosa* are also diagnostic species for the group of acidophilous beech forests, according to the latest classification proposed by WILLNER et al. (2017).

typami roślinności (PŁASZCZYK-WILCZEK 1990; WIKĄ et al. 1996; STACHURSKA 1998).

Fitocenozy kwaśnych buczyn podawano również z Pogórza Strzyżowskiego, klasyfikując je jako *Luzulo pilosae-Fagetum*. Jednocześnie brak w ich składzie gatunkowym *Luzula luzuloides* (TOWPASZ, STACHURSKA-SWAKOŃ 2010). Na obszarze Kotliny Oświęcimskiej omawiany typ roślinności jest ubogi florystycznie i występuje na niewielkich powierzchniach, związanych z lokalnymi wyniesieniami (ROMAŃCZYK 2011; MARCISZ, WIKĄ 2014).

Szczególnie interesujący jest wariant z *Anemone nemorosa*, wyraźnie odróżniający się od typowych kwaśnych buczyn. Nawiązuje do żyznych buczyn i uboższych postaci grądów. Zgodnie z czeskim systemem klasyfikacji roślinności buczyny mezofilne są grupowane jako osobny zespół *Galio odorati-Fagetum*, podawany m.in. z Bramy Morawskiej i Beskidu Śląsko-Morawskiego (HÉDL 2013a). Nie do końca jasne są relacje między żyzną buczyną karpacką a tym zespołem, wydaje się, że część płatów, które zgodnie z polskim systemem zaklasyfikowano by jako żyzną buczynę karpacką, można zaliczyć do *Galio odorati-Fagetum* zgodnie z czeskim systemem klasyfikacji roślinności. Ze względu na niewielki udział *Galium odoratum* i obecności gatunków diagnostycznych dla *Luzulo pilosae-Fagetum* postanowiono sklasyfikować omawiane płaty w sposób tradycyjny. *Carex pilulifera* i *Luzula pilosa* są zarazem gatunkami diagnostycznymi dla grupy buczyn acydofilnych, zgodnie z najnowszą klasyfikacją, proponowaną przez WILLNERA et al. (2017).

3.2.10. *Dentario glandulosae-Fagetum*  
W.MAT. 1964 EX GUZIKOWA ET KORNAŚ  
1969

– nutrient-rich Carpathian beech forest  
(Table 17)

3.2.10. *Dentario glandulosae-Fagetum*  
W.MAT. 1964 EX GUZIKOWA ET KORNAŚ  
1969

– żyzna buczyna karpacka (Tabela 17)

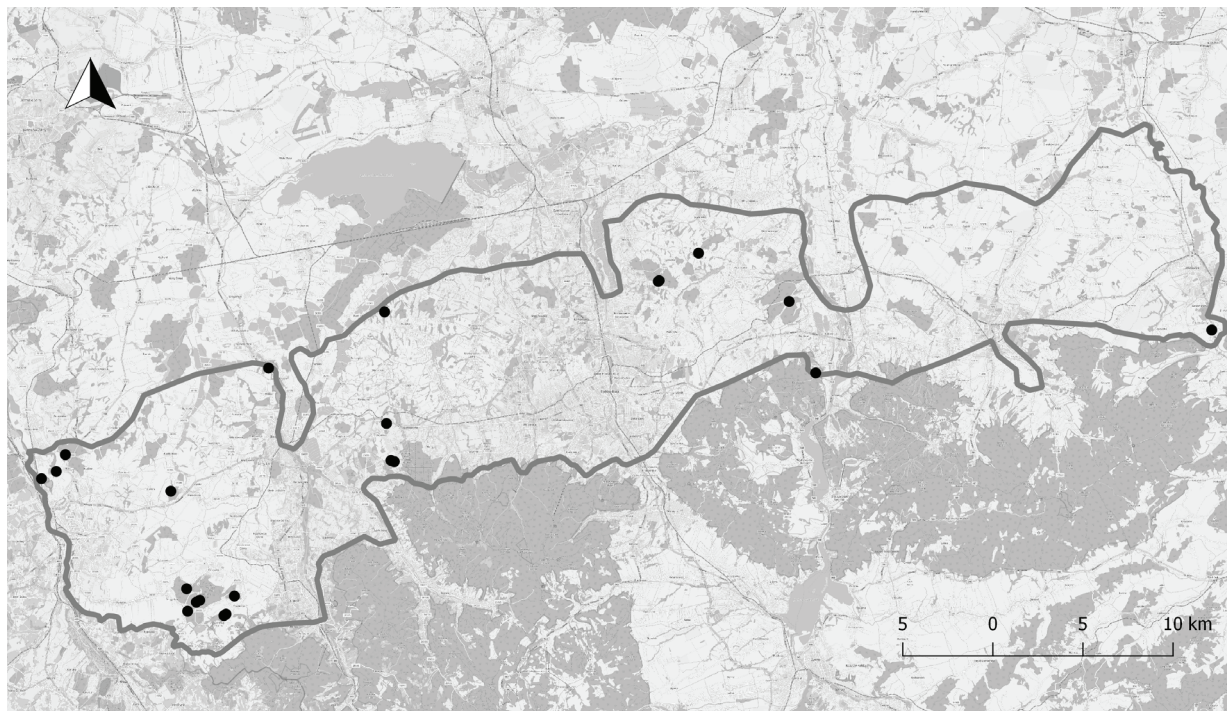


Figure 14. Distribution of surveyed *Dentario glandulosae-Fagetum* patches

Ryc. 14. Rozmieszczenie badanych powierzchni *Dentario glandulosae-Fagetum*

Phytocoenoses of nutrient-rich Carpathian beech forest are a frequent element of the landscape of the western part of the Silesian Foothills. Their numbers are falling towards the east (Figure 14), which is related to the decrease in the share of calcium deposits in surface structures.

The patches of association are quite species-rich (11–32, on average around 21), with the participation of numerous eutrophic species. The groundcover is of herbaceous character and is quite variable in terms of the dominant structure; creates numerous minor facies. Despite the internal variability, it was not decided to distinguish more variants within the association than to classify two patches with the dominance

Fitocenozy żyznej buczyny karpackiej są częstym elementem krajobrazu zachodniej części Pogórza Śląskiego. Ich liczebność spada w kierunku wschodnim (Ryc. 14), co ma związek ze zmniejszaniem się udziału depozytów wapiennych w utworach powierzchniowych.

Płaty zespołu są dość bogate gatunkowo (11–32, średnio ok. 21), z udziałem licznych gatunków eutroficznych. Runo ma charakter zielny i jest dość zmienne pod względem struktury dominantów; tworzy liczne drobne facje. Mimo wewnętrznej zmienności nie zdecydowano się na wyróżnienie większej liczby wariantów w obrębie omawianego zespołu, niż zaklasyfikowanie dwóch płatów z dominacją *Allium ursinum*

of *Allium ursinum* to the *Dentario glandulosae-Fagetum allietosum ursini* subassociation and considering other phytocoenoses as a typical variant.

### Structure and species composition

The tree layer of *Dentario glandulosae-Fagetum typicum* is characterized by a large density (70–95%, usually 90%) and the dominance of *Fagus sylvatica*. In the admixture sometimes appear: *Fraxinus excelsior*, *Tilia cordata*, and sporadically: *Cerasus avium*, *Abies alba*, *Acer platanoides*, *Acer pseudoplatanus*, *Carpinus betulus*, and *Betula pendula*.

The shrub layer has a slight density (usually 1–10%, exceptionally 40–50%), or is not present. The main species of the layer is beech, less often, it is accompanied by, among others: *Carpinus betulus*, *Sorbus aucuparia*, *Sambucus nigra*, and *Tilia cordata*.

Physiognomy of the herb layer is shaped by herbaceous plants (Figure 41), the graminoids play a small role in it. At the same time, the density reaches from 40 to 100% (usually 70–90%). The species that usually dominate in the patches of the association are: *Galium odoratum*, *Mercurialis perennis*, *Dentaria glandulosa*, and less frequent *Dentaria enneaphyllos*. These species do not co-dominate, for example in plots with the dominant *Dentaria glandulosa*, the *Mercurialis perennis* is entirely lacking. *Dentaria enneaphyllos* is, in turn, a species found in the patches of association only in the vicinity of Cisownica and Leszna Górna. Other species with a high share in the herbaceous layer are: *Galeobdolon luteum*, *Asarum europaeum*, *Carex sylvatica*, *Rubus hirtus* agg., and brushwood of *Fagus sylvatica*.

The moss layer, in which *Atrichum undulatum* is the dominant species, is sporadically formed and has a negligible cover.

**Subassociation** *Dentario glandulosae-Fagetum allietosum ursini* is distinguished by domination of *Allium ursinum*. The structure and the remaining species compo-

do podzespołu *Dentario glandulosae-Fagetum allietosum ursini*, uznając pozostałe fitocenozy za wariant typowy zespołu.

### Struktura i skład gatunkowy

Warstwa drzew podzespołu *Dentario glandulosae-Fagetum typicum* charakteryzuje się dużym zwarcie (70–95%, zwykle 90%) i dominacją *Fagus sylvatica*. W domieszcze mogą czasem występować inne gatunki, np. *Fraxinus excelsior*, *Tilia cordata*, a sporadycznie: *Cerasus avium*, *Abies alba*, *Acer platanoides*, *Acer pseudoplatanus*, *Carpinus betulus* i *Betula pendula*.

Warstwa krzewów osiąga niewielkie zwarcie (zazwyczaj 1–10%, wyjątkowo 40–50%), lub nie jest wykształcona. Głównym gatunkiem warstwy jest buk, rzadziej współtowarzyszą mu m.in.: *Carpinus betulus*, *Sorbus aucuparia*, *Sambucus nigra* i *Tilia cordata*.

Fizjonomia warstwy zielnej jest kształtowana przez rośliny zielne (Ryc. 41), graminoidy odgrywają w niej niewielką rolę. Jednocześnie pokrycie warstwy osiąga od 40 do 100% (zwykle 70–90%). Do gatunków, które zwykle dominują w płatach zespołu, należą: *Galium odoratum*, *Mercurialis perennis*, *Dentaria glandulosa* oraz rzadziej *Dentaria enneaphyllos*. Gatunki te zwykle nie współdominują ze sobą, na przykład w płatach z dominacją *Dentaria glandulosa* zupełnie brak jest *Mercurialis perennis*. *Dentaria enneaphyllos* jest z kolei gatunkiem spotykanym w płatach zespołu wyłącznie w okolicach Cisownicy i Lesznej Górnej. Innymi gatunkami mającymi duży udział w warstwie zielnej są m.in.: *Galeobdolon luteum*, *Asarum europaeum*, *Carex sylvatica*, *Rubus hirtus* agg. oraz podrost *Fagus sylvatica*.

Warstwa mszysta, w której dominantem jest *Atrichum undulatum*, jest wykształcona sporadycznie i ma znikome pokrycie.

**Podzespół** *Dentario glandulosae-Fagetum allietosum ursini* wyróżnia się dominacją *Allium ursinum*. Poza tym struktura i skład gatunkowy są zbliżone do podzespołu typow-



sition are similar to the typical subassociation. One of the patches is also distinguished by the presence of the characteristic for the association *Symphytum cordatum*. The subassociation is present on the limestone substrate and remains in spatial contact with the oak-hornbeam forests for which the dominance of *Allium ursinum* is a typical phenomenon in the studied area.

### Environmental factors

In the area of the Silesian Foothills, the *Dentario glandulosae-Fagetum* phytocoenoses are relatively rare. They occupy larger areas only in the western part of the study area, especially in the microregion of Goleśzów Hills. They occur there on a carbonate substrate, especially on limestone, on brown soils or rendzinas. On some hills, such as on Jasieniowa, they are the main type of vegetation. In the eastern part of the area only small patches of the association were found, and to the east of the Soła River it is extremely rare. In the eastern part of the Foothills, it occurs mainly at the foot of slopes, in places where organic matter accumulates. In this situation, fertile beech trees can form a narrow strip, stretching at the foot of the slope, along the valley. The exception is the Grodzisko Hill in Gorzeń, where the Cieszyn limestone is found as surface deposits. They constitute a habitat for phytocoenosis, which has been documented with relevé no. 1 (Table 17). This phytocoenosis represents a subassociation of *Dentario glandulosae-Fagetum allietosum ursini*, which includes one more patch, located in a place with similar habitat conditions – at the foot of a slope falling to the Vistula valley near Wiślica/Ochaby.

In the area of the whole Silesian Foothills, this complex is tied to habitats with northern or north-western exposure (less frequently then with a smaller inclination), with a slope reaching a maximum of 40°. The steeper slopes, with similar exposure, are usually occupied by phytocoenoses of *Tilio-Acerion* forests of slopes, screes and

wego. Jeden z płatów wyróżnia się również obecnością charakterystycznego dla zespołu *Symphytum cordatum*. Podzespół występuje na podłożu wapiennym i pozostaje w kontakcie przestrzennym z grądami, dla których dominacja *Allium ursinum* jest zjawiskiem typowym na badanym obszarze.

### Uwarunkowania ekofizjograficzne

Na obszarze Pogórza Śląskiego fitocenozy *Dentario glandulosae-Fagetum* są stosunkowo rzadkie. Większe powierzchnie zajmują jedynie w zachodniej części, zwłaszcza na obszarze Wzgórz Goleśzowskich. Występują tam na podłożu węglanowym, zwłaszcza na wapieniach, na glebach brunatnych lub rędzinach. Na niektórych wzgórzach, np. na Jasieniowej, stanowią główny typ roślinności. We wschodniej części Pogórza Śląskiego spotyka się jedynie niewielkie płaty zespołu, a na wschód od Soły jest on skrajnie rzadki. Występuje tam głównie u podnóża zboczy, w miejscach nagromadzenia materii organicznej. W takiej sytuacji żyzne buczyny mogą tworzyć wąski pas, ciągnący się u podnóża stoku, wzdłuż doliny. Wyjątkiem jest góra Grodzisko w Gorzeniu, u której podnóża jako utwory powierzchniowe występują wapienie cieszyńskie. Stanowią one siedlisko dla fitocenozy, która została udokumentowana zdjęciem nr 1 (Tabela 17). Fitocenoza ta reprezentuje podzespół *Dentario glandulosae-Fagetum allietosum ursini*, do którego zaliczono jeszcze jeden płat, zlokalizowany w miejscu o podobnych uwarunkowaniach siedliskowych – u podnóża zbocza opadającego do doliny Wisły w okolicy Wiślicy/Ochabów.

Na obszarze całego Pogórza omawiany zespół jest przywiązany do siedlisk o ekspozycji północnej lub północno-zachodniej (rzadziej innych, wówczas o mniejszym nachyleniu), o nachyleniu osiągałym maksymalnie 40°. Stoki bardziej strome, o zbliżonej ekspozycji, są zwykle zajmowane przez



ravines (for example, the northern slopes of Machowa, where the *Aceri-Tilietum* association occurs in large areas).

This type of vegetation reaches the highest parts of the Foothills, the study covered patches located in the height range 282–518 m a.s.l.

The nutrient-rich Carpathian beech forest is a typically mountainous community, hence it is tied to cooler and wetter places on the Foothills. At the same time, species that in the mountains are a typical component of fertile beech forests, in the Silesian Foothills often occur along streams and in other humid and cold places, where beech may lose competition with other tree species, for example, alder.

Due to the small areas of phytocoenoses, the nutrient-rich beech forest in the area of the Silesian Foothills is endangered. In contrast to acidic beech wood, it is found rather in larger forest complexes than in small clumps. It is currently protected in nature reserves: “Kopce”, “Skarpa Wiślicka”, “Zadni Gaj”, “Dolina Łańskiego Potoku”, and “Morzyk”. However, its best developed and preserved patches deserve protection – at Jasieniowa – also present on the southern slopes. They are distinguished by the participation of *Dentaria enneaphyllos* and large area (they are the main type of vegetation there). The area of Jasieniowa is characterized by a large biodiversity and well-preserved forest communities, and hence has already been proposed for conservation in the past (WILCZEK, ZARZYCKI 2015).

### Syntaxonomic position

The nutrient-rich Carpathian beech forest is the main association that forms the forest of the lower subalpine zone in the Carpathians. It also occurs in the foothills and upland areas (MATUSZKIEWICZ 2001; MATUSZKIEWICZ 2008). The patches from the discussed area represent the West Carpathian variety in the submontane form.

fitocenozy lasów stokowych (przykładem są północne stoki Machowej, gdzie na dużych powierzchniach występuje zespół *Aceri-Tilietum*).

Omawiany typ roślinności sięga najwyższych partii Pogórza, badaniami objęto płaty położone w przedziale wysokościowym 282–518 m n.p.m.

Żyzna buczyna karpacka jest zbiorowiskiem typowo górskim, stąd na Pogórzu jest przywiązana do miejsc lokalnie chłodniejszych i wilgotniejszych. Jednocześnie gatunki, które w górach są typowym składnikiem żyznych buczyn, na Pogórzu często występują wzdłuż potoków oraz w innych miejscach wilgotnych i chłodnych, gdzie buk może przegrywać konkurencję z innymi gatunkami drzewiastymi, np. olszą.

Z racji niewielkich powierzchni fitocenozy, żyzna buczyna na obszarze Pogórza Śląskiego jest zbiorowiskiem zagrożonym. W przeciwieństwie do buczyny kwaśnej, spotykana jest raczej w większych kompleksach leśnych niż w niewielkich kępach. Obecnie jest chroniona w rezerwach „Kopce”, „Skarpa Wiślicka”, „Zadni Gaj”, „Dolina Łańskiego Potoku” i „Morzyk”. Na ochronę zasługują także jej najlepiej wykształcone i zachowane płaty – na Jasieniowej – obecne również na stokach południowych. Wyróżniają się udziałem *Dentaria enneaphyllos* i dużą powierzchnią (stanowią tam główny typ roślinności). Obszar Jasieniowej charakteryzuje się dużą różnorodnością biologiczną i dobrze zachowanymi zbiorowiskami leśnymi, w związku z czym był już w przeszłości proponowany do ochrony rezerwatu (WILCZEK, ZARZYCKI 2015).

### Pozycja syntaksonomiczna

Żyzna buczyna karpacka jest głównym zespołem tworzącym piętro regla dolnego w Karpatach. Występuje także w piętrze pogórza i na obszarach wyżynnych (MATUSZKIEWICZ 2001; MATUSZKIEWICZ 2008). Płaty z omawianego obszaru reprezentują odmianę zachodniokarpacką w formie podgórskiej. Forma ta wyróżnia się poprzez

This form is distinguished by the presence of common species with oak-hornbeam woods (MATUSZKIEWICZ 2001). The occurrence of nutrient-rich Carpathian beech forest in the Carpathian Foothills is more limited than in the lower subalpine forest. It is usually tied to larger, better preserved forest complexes and slopes with a northern exposure (SZWAGRZYK, HOLEKSA 2004).

Nutrient-rich beech forests from the area of the Cieszyn Foothills have already been described by KOZŁOWSKA (1936) as *Fagetum calcareum cieszyanicum*, whereby they were indicated as one of the dominant forest vegetation types of the area. At the same time, some of the patches described by her can be classified as oak-hornbeams, due to, among others, the lack of beech, instead of linden domination. In later works, fertile beech forests from this area and the Silesian and Żywiec Beskids were distinguished in the rank of the regional, Silesian-Żywiec variety (WILCZEK 2006). According to some concepts, patches involving *Dentaria enneaphyllos* were classified as *Dentario enneaphyllidi-Fagetum* (ZBOREK 1976). In subsequent years, the nutrient-rich Carpathian beech forest was reported from the Silesian Foothills by ZBOREK (1976), ROSTAŃSKI et al. (1980), PŁASZCZYK-WILCZEK (1990), WIKĄ et al. (1996), DORDA, KUŚKA (1997), KOMĘDERA (1997), BERNACKI et al. (1998); BECZAŁA (2001), WILCZEK, ORCZEWSKA (2003); BREGIN (2007) GRAJCAREK (2012), WIKĄ et al. (2014).

Thanks to the presence of a number of diagnostic species (except *Polystichum braunii* and *Glechoma hirsuta*), the affiliation of the phytocoenoses to the *Dentario glandulosae-Fagetum* association is not in doubt. Particularly noteworthy is the presence of *Symphytum cordatum* in the Grodzisko Hill area in Gorzeń. It reaches the western border of the natural range, which has been the subject of research by botanists since the 19th century (PAWŁOWSKI 1961). The regionalization of Grodzisko

obecność gatunków wspólnych z grądami (MATUSZKIEWICZ 2001). Występowanie żyznej buczyny karpackiej na Pogórzu Karpacim jest bardziej ograniczone niż w reglu dolnym. Jest zwykle przywiązana do większych, lepiej zachowanych kompleksów leśnych oraz zboczy o ekspozycji północnej (SZWAGRZYK, HOLEKSA 2004).

Żyzne buczyny z obszaru Pogórza Cieszyńskiego były opisywane już przez KOZŁOWSKĄ (1936) jako *Fagetum calcareum cieszyanicum*, przy czym były wskazywane jako jeden z dominujących typów roślinności leśnej obszaru. Jednak część opisywanych przez nią płatów można zaliczyć do grądów, między innymi ze względu na brak buka, którego miejsce zajmuje lipa. W późniejszych pracach żyzne buczyny z tego obszaru oraz Beskidu Śląskiego i Żywieckiego wyróżniano w randze odmiany regionalnej, śląsko-żywieckiej (WILCZEK 2006). Według niektórych koncepcji płaty z udziałem *Dentaria enneaphyllos* klasyfikowano jako *Dentario enneaphyllidi-Fagetum* (ZBOREK 1976). W kolejnych latach żyzna buczyna karpacka była podawana z Pogórza Śląskiego przez ZBOREK (1976), ROSTAŃSKIEGO et al. (1980), PŁASZCZYK-WILCZEK (1990), WIKĘ et al. (1996), DORDE, KUŚKĘ (1997), KOMĘDERĘ (1997), BERNACKIEGO et al. (1998); BECZAŁĘ (2001), WILCZKA, ORCZEWSKĄ (2003); BREGIN (2007) GRAJCARKA (2012), WIKĘ et al. (2014).

Dzięki obecności pewnej liczby gatunków diagnostycznych (poza *Polystichum braunii* i *Glechoma hirsuta*), przynależność badanych fitocenozy do zespołu *Dentario glandulosae-Fagetum* nie budzi wątpliwości. Na uwagę zasługuje zwłaszcza obecność *Symphytum cordatum* na obszarze Grodziska w Gorzeniu. Osiąga tam zachodnią granicę naturalnego zasięgu, co było obiektem badań botaników od XIX wieku (PAWŁOWSKI 1961). Regionalizacja Wzgórza Grodzisko jest dyskusyjna, bywa ono zaliczane do Beskidu Małego (PAWŁOWSKI 1961; MOLENDĄ, NEJFELD 2016). Obecność wapieni, źródeł z martwicą wapienną i charaktery-

Hill is debatable, it can be classified as the Little Beskids (PAWŁOWSKI 1961; MOLENDĄ, NEJFELD 2016). The presence of limestone, sources with tufa and the characteristics of vegetation clearly speak for the belonging of this area to the Silesian Foothills.

It is worth noting that diagnostic species of nutrient-rich Carpathian beech forest are more often found in oak-hornbeam or riparian forests (in this case, especially *Dentaria glandulosa*). A similar phenomenon was noted in the Wieliczka Foothills (STACHURSKA 1998). What is more, *Glechoma hirsuta*, which is a relatively frequent species in the Foothills, has never been recorded in a nutrient-rich beech forest. Patches from the Silesian Foothills therefore represent a sub-mountainous variety, with a smaller share of mountain species for the benefit of lowland species.

The nutrient-rich Carpathian beech wood can be also found in the area of the Wieliczka Foothills, where it is a very rare community (RÓŻAŃSKI et al. 1985 after STACHURSKA 1998; MEDWECKA-KORNAŚ et al. 1988; STACHURSKA 1998), the Strzyżów Foothills (TOWPASZ, MEDWECKA-KORNAŚ 2010), and in the Przemyśl Foothills (KOZŁOWSKA 2000). Due to the lack of suitable habitats, it does not occur in the Oświęcim Basin, appearing after the disjunction in the Silesian Upland and Tenczyn Ridge (MEDWECKA-KORNAŚ 1952).

The described patches differ from the phytocoenoses of the Silesian Beskids mainly due to the lack of *Polystichum braunii* and *Dentaria bulbifera*. In addition, they are similar to fertile beech forests from the lower locations of the Silesian Beskids (WILCZEK 2006).

styka szaty roślinnej przemawiają jednoznacznie za przynależnością tego terenu do Pogórza Śląskiego.

Warto zwrócić uwagę, że gatunki diagnostyczne żyznej buczyny karpackiej występują niejednokrotnie częściej w grądach lub łągach (w tym przypadku zwłaszcza *Dentaria glandulosa*). Podobne zjawisko odnotowano na Pogórzu Wielickim (STACHURSKA 1998). Co więcej, *Glechoma hirsuta*, będący stosunkowo częstym gatunkiem na obszarze Pogórza, nigdy nie został odnotowany w żyznej buczynie. Płaty z Pogórza Śląskiego reprezentują więc odmianę podgóorską, z mniejszym udziałem gatunków górskich na rzecz gatunków niżowych.

Żyzna buczyna karpacka występuje również na obszarze Pogórza Wielickiego, gdzie jest zbiorowiskiem bardzo rzadkim (RÓŻAŃSKI et al. 1985 cyt. za STACHURSKA 1998; MEDWECKA-KORNAŚ et al. 1988; STACHURSKA 1998) oraz na Pogórzu Strzyżowskim (TOWPASZ, MEDWECKA-KORNAŚ 2010) i Przemyskim (KOZŁOWSKA 2000). Z powodu braku odpowiednich siedlisk nie występuje natomiast w Kotlinie Oświęcimskiej, pojawiając się po dysjunkcji na Wyżynie Śląskiej i Garbie Tenczyńskim (MEDWECKA-KORNAŚ 1952).

Opisane płaty różnią się od fitocenoz z Beskidu Śląskiego przede wszystkim brakiem *Polystichum braunii* i *Dentaria bulbifera*. Poza tym są one podobne do żyznych buczyn z niższych położeń Beskidu Śląskiego (WILCZEK 2006).

3.2.11. *Carici albae-Fagetum*  
PANC.-KOTEJ. IN W.MAT. 2001

– thermophilous calcareous beech forest  
(Table 18)

3.2.11. *Carici albae-Fagetum*  
PANC.-KOTEJ. IN W.MAT. 2001

– ciepłolubna buczyna nawapienna (Ta-  
bela 18)



Figure 15. Location of studied patch of *Carici albae-Fagetum*. Map presents area in the south of Skoczów  
Ryc. 15. Lokalizacja płatu *Carici albae-Fagetum*. Mapa przedstawia obszar położony na południe od Skoczowa

The occurrence of a thermophilous calcareous beech forest in the area of the Silesian Foothills is anthropogenically conditioned. Only one patch was found there, but distinctly different from the other communities in this area, both in terms of physiognomy and species composition.

#### Structure and species composition

The stand of the discussed community is built by *Fagus sylvatica* and achieves a density of 70%. Beeches take on a low, curved form, and the patch itself is located above the edge of the quarry. The layer of shrubs is absent.

The herb layer is loose and reaches a coverage of 60%. At the same time, it is quite rich

Występowanie zbiorowiska o charakterze ciepłolubnej buczyny na obszarze Pogórza Śląskiego jest uwarunkowane antropogenicznie. Stwierdzono tylko jeden płat, odróżniający się jednak zdecydowanie od innych zbiorowisk tego obszaru, zarówno pod względem fizjonomii, jak i składu gatunkowego.

#### Struktura i skład gatunkowy

Drzewostan zbiorowiska jest budowany przez *Fagus sylvatica* i osiąga zwarcie 70%. Buki przyjmują postać niską, krzywulcową, a sam płat jest położony nad krawędzią kamieniołomu. Warstwa krzewów jest nieobecna.

Warstwa zielna jest luźna i osiąga pokrycie 60%. Jednocześnie jest dość bogata flory-



floristically (35 species in the relevé). The dominant species of the herbaceous layer is *Vinca minor*, and also occurring: *Salvia glutinosa*, *Galium odoratum*, and *Asarum europaeum*. The share of thermophilic species is characteristic, for instance, *Euphorbia cyparissias*, *Astragalus glycyphyllos*, and orchid plants – *Cephalanthera damasonium*, *Cephalanthera longifolia*, *Epipactis helleborine*, *Neottia nidus-avis*, and *Platanthera bifolia*.

### Environmental factors

Only one patch of *Carici albae-Fagetum* was identified in the area of the Silesian Foothills. It is located on the edge of a closed limestone excavation (Figure 15). This place is characterized by an inclination of 30° and a southern exposure (Figure 42). Habitat is thermally privileged, and the location within the excavation makes the soil shallow, skeletal and contains limestone rubble – so it has the character of rendzinas or pararendzinas, perhaps of an initial nature.

It is not clear whether similar vegetation occurred on Jasieniowa prior to its mining use, especially since a large area of the hill was transformed. The place where the vegetation plot was formed has been probably out of use for at least several decades. This is in line with the probable date of liquidation of the “Buczyna” quarry located on the southern slopes of Jasieniowa, which operated until the 1950s (source: [http://fotopolska.eu/Goleszow/b76904,Kompleks\\_kamieniolo-mow\\_Jasieniowa.html](http://fotopolska.eu/Goleszow/b76904,Kompleks_kamieniolo-mow_Jasieniowa.html) – accessed 9.12.2017).

### Syntaxonomic position

The discussed community is difficult in the phytosociological classification, what is more, it is impossible to fully correctly conclude on the basis of only one phytocoenosis. Nevertheless, due to the presence of orchid plants, especially from the genus *Cephalanthera*, and also for the sake of a specific physiognomy, the position within the *Cephalanthero-Fagenion* suballiance is justified.

stycznie (35 gatunków w zdjęciu). Dominantem warstwy zielnej jest *Vinca minor*, duży udział mają także: *Salvia glutinosa*, *Galium odoratum* i *Asarum europaeum*. Charakterystyczny jest udział gatunków ciepłolubnych, np. *Euphorbia cyparissias*, *Astragalus glycyphyllos*, a także storczykowatych – *Cephalanthera damasonium*, *C. longifolia*, *Epipactis helleborine*, *Neottia nidus-avis* i *Platanthera bifolia*.

### Uwarunkowania ekofizjograficzne

Na obszarze Pogórza Śląskiego zidentyfikowano tylko jeden płat *Carici albae-Fagetum*. Jest położony na skraju nieczynnego wyrobiska wapienia (Ryc. 15). Miejsce to charakteryzuje się nachyleniem pod kątem 30° i ekspozycją południową (Ryc. 42). Siedlisko jest uprzywilejowane termicznie, a umiejscowienie w obrębie wyrobiska sprawia, że gleba jest płytka, szkieletowa i zawiera rumosz wapienny – ma więc charakter rędziny lub pararendziny, być może inicjalnych.

Nie jest jasne, czy podobna roślinność występowała na Jasieniowej przed jej użytkowaniem górniczym, zwłaszcza że przekształceniu uległ duży obszar wzgórza. Miejsce, gdzie wykształcił się płat prawdopodobnie nie jest użytkowane od co najmniej kilkudziesięciu lat. Jest to zgodne z prawdopodobną datą likwidacji kamieniołomu „Buczyna” położonego na południowych stokach Jasieniowej, który działał do lat 50. XX w. (źródło: [http://fotopolska.eu/Goleszow/b76904,Kompleks\\_kamieniolo-mow\\_Jasieniowa.html](http://fotopolska.eu/Goleszow/b76904,Kompleks_kamieniolo-mow_Jasieniowa.html) – dostęp 9.12.2017).

### Pozycja syntaksonomiczna

Zbiorowisko jest trudne w klasyfikacji fytosocjologicznej, co więcej, niemożliwe jest w pełni poprawne wnioskowanie na podstawie jednej tylko fitocenozy. Mimo to, ze względu na obecność storczykowatych, zwłaszcza z rodzaju *Cephalanthera*, a także z uwagi na specyficzną fizjonomię, pozycja w obrębie podzwiazku *Cephalanthero-Fagenion* jest uzasadniona.

Classification to the association is difficult due to the lack of appropriate characteristic species. At the same time, species that distinguish the *Carici-Fagetum* association within the suballiance – *Salvia glutinosa* and *Euphorbia amygdaloides* – are present in the species composition (MATUSZKIEWICZ 2008). Similarly, the patch has been classified by BECZAŁA (2001).

Based on BECZAŁA (2001), it can be concluded that the phytocoenosis discussed here is a permanent system and fairly stable in terms of species composition. Relevés from BECZAŁA (2001) work are characterized by a slightly higher species richness, but this may result from different selection of research areas.

The existence of a suitable habitat for thermophilous beech forest was in this case anthropogenically conditioned, however, its patch seems to be a permanent system, especially since the original habitat was changed irreversibly. At the same time, in the vicinity of the quarry there are beech phytocoenoses with an occasional share of some orchid plants. However, due to the habitat conditions and lack of physiognomy typical of orchid beechwood, it was decided to include them in the association *Dentario glandulosae-Fagetum*.

In the Polish Carpathians, thermophilous beech forests were described only from the Pieniny (BODZIARCZYK, PANCER-KOTEJA 2004), and Western Tatras (PERZANOWSKA 2004). In the area of the Pieniny they occupy large areas, and the patches from Jasieniowa represent an impoverished figure.

The closest states of thermophilous beech forests in Poland occur on the Kraków-Częstochowa Upland. However, they differ significantly in terms of species composition, for example, through the dominance of *Convallaria majalis*, which is missing at Jasieniowa (MICHALIK 1972; WİKA 1989). They also differ in terms of the occupied habitats, which are usually the upper parts of limestone outliers (WİKA 1989).

Vegetation plots occurring in places with similar habitat layout occur in the “Segiet”

Klasyfikacja do zespołu jest utrudniona z racji braku odpowiednich gatunków charakterystycznych. Jednocześnie w składzie gatunkowym obecne są gatunki wyróżniające zespół *Carici-Fagetum* w obrębie podzwiazku – *Salvia glutinosa* i *Euphorbia amygdaloides* (MATUSZKIEWICZ 2008). Ten sam płat był badany przez BECZAŁĘ (2001), który również zaliczył go do omawianego zespołu.

Na podstawie pracy BECZAŁY (2001) można wnioskować, że omawiana fitocenoza jest układem trwałym i dość stabilnym pod względem składu gatunkowego. Zdjęcia fitosocjologiczne z pracy BECZAŁY (2001) odróżniają się nieco większym bogactwem gatunkowym, może to jednak wynikać z odmiennego dobrania powierzchni badawczych.

Istnienie siedliska odpowiedniego dla buczyny ciepłolubnej zostało w tej sytuacji uwarunkowane antropogenicznie, jednakże jej płat zdaje się układem trwałym, zwłaszcza że pierwotne siedlisko zostało zmienione w sposób nieodwracalny. Jednocześnie w sąsiedztwie kamieniołomu występują płaty buczyn ze sporadycznym udziałem niektórych storczykowatych. Ze względu jednak na uwarunkowania siedliskowe i brak fizjonomii typowej dla buczyn storczykowych, zdecydowano się włączyć je do zespołu *Dentario glandulosae-Fagetum*.

W Karpatach polskich buczyny storczykowe były opisywane jedynie z Pienin (BODZIARCZYK, PANCER-KOTEJA 2004) i Tatr Zachodnich (PERZANOWSKA 2004). Na obszarze Pienin zajmują duże powierzchnie, a płaty z Jasieniowej reprezentują w stosunku do nich postać zubożałą, kadłubową.

Najbliżej położone stanowiska buczyny ciepłolubnych w Polsce występują na Jurze Krakowsko-Częstochowskiej. Różnią się one jednak wyraźnie składem gatunkowym, m.in. poprzez dominację *Convallaria majalis*, której brak na Jasieniowej (MICHALIK 1972; WİKA 1989). Różnią się także pod względem zajmowanego siedliska, którymi zwykle są górne partie ostańców wapiennych (WİKA 1989).

Płaty rozwijające się w miejscach o zbliżonym układzie siedliskowym występują

nature reserve in Bytom. They occupy the edge of the dolomite quarry there. However, they differ in terms of species composition, among others through the presence of *Cephalanthera rubra* and *Cypripedium calceolus*, and refer to the beech forests of the Jurassic type (CABAŁA 1990; WOŹNICA et al. 2015).

Orchid beech forests were also found in the White Carpathians, where they have been identified as *Cephalanthero damasoni-Fagetum* (BOUBLÍK 2013a). Perhaps the piece from Jasieniowa is represented by this association, but it lacks part of the species considered as diagnostic and dominant for the association (i.a., *Sesleria caerulea*, *Petasites albus*) (BOUBLÍK 2013a).

w rezerwacie „Segiet” w Bytomiu. Zajmują tam brzeg kamieniołomu dolomitu. Odróżniają się jednak pod względem składu gatunkowego, między innymi poprzez obecność *Cephalanthera rubra* i *Cypripedium calceolus*, i nawiązują do buczyn typu jurajskiego (CABAŁA 1990; WOŹNICA et al. 2015).

Buczyny storczykowe występują także w Białych Karpatach, gdzie zostały zidentyfikowane jako *Cephalanthero damasoni-Fagetum* (BOUBLÍK 2013a). Być może płat z Jasieniowej reprezentuje właśnie ten zespół, jednak brak w nim części gatunków uznawanych za diagnostyczne i dominujące dla zespołu (m.in. *Sesleria caerulea*, *Petasites albus*) (BOUBLÍK 2013a).

### 3.2.12. *Lunario-Aceretum* GRÜNEBERG ET SCHLÜT. 1957

- sycamore maple slope forest with perennial honesty (Table 19)

### 3.2.12. *Lunario-Aceretum* GRÜNEBERG ET SCHLÜT. 1957

- jaworzyna z miesięcznicą trwałą (Tabela 19)



**Figure 16.** Distribution of surveyed *Lunario-Aceretum* patches. Map presents area in the south part of the Silesian Foothills, between Skoczów and Bielsko-Biała

**Ryc. 16.** Rozmieszczenie płatów *Lunario-Aceretum*. Mapa przedstawia obszar położony w południowej części Pogórza Śląskiego, między Skoczowem a Bielskiem-Białą

A typical association for the Beskid area, especially for the Silesian Beskids, where it occupies large areas. It is very rare in the area of the Silesian Foothills, during the research only two patches were found. The characteristic species of the association – *Lunaria rediviva* – similarly to other mountain species in the area of the Silesian Foothills, occurs primarily in the cold valleys of the streams.

### Structure and species composition

In the layer of trees, achieving a density of 80–90%, the main species is *Acer pseudoplatanus*, which may co-exist with: *Acer platanoides*, *Fraxinus excelsior*, *Tilia cordata*, *Tilia platyphyllos*, and *Picea abies*.

Shrub layer is built by: *Carpinus betulus*, *Sambucus nigra*, *Tilia cordata*, and *Tilia platyphyllos*. It reaches the density 10–40%.

The main species in the herb layer of the community is *Lunaria rediviva*. It can be both a dominant (80–100% of coverage), as well as co-dominate with *Ficaria verna* and *Hedera helix*. The important species for the physiognomy of the layer are also: *Aegopodium podagraria*, *Mercurialis perennis*, and *Galium odoratum*.

The moss layer was not formed in any of the surveyed patches.

### Environmental factors

The patches of the association were found on the south-west and north-west slopes. The association occurs in locally cool places – ravines – on the foreland of the Silesian Beskids, in Jaworze and on the Bucze Hill (Figure 16), at an altitude of over 400 m a.s.l. It occupies limestone slopes with an inclination of 30–40%, in places where rubble occurs.

Most likely, the occurrence of *Lunario-Aceretum* in the Silesian Foothills is an extrazonal character and is associated with a specific system of habitat factors connected with the altitude and characteristics of the microclimate. For example, *Lunario-Aceretum* phytocoenosis in Jaworze

Zespół typowy dla obszaru Beskidów, zwłaszcza dla Beskidu Śląskiego, gdzie zajmuje duże powierzchnie. Na obszarze Pogórza Śląskiego jest bardzo rzadki, w trakcie badań zlokalizowano tylko dwa płaty. Gatunek charakterystyczny zespołu – *Lunaria rediviva* – podobnie jak inne gatunki górskie na obszarze Pogórza Śląskiego, występuje przede wszystkim w chłodnych dolinach potoków.

### Struktura i skład gatunkowy

W warstwie drzew, osiągającej zwarcie 80–90%, głównym gatunkiem jest *Acer pseudoplatanus*, który może współwystępować z: *Acer platanoides*, *Fraxinus excelsior*, *Tilia cordata*, *T. platyphyllos* i *Picea abies*.

Warstwę krzewów tworzą: *Carpinus betulus*, *Sambucus nigra*, *Tilia cordata* i *T. platyphyllos*. Osiąga zwarcie 10–40%.

Gatunkiem decydującym o fizjonomii zbiorowiska jest *Lunaria rediviva*. Może być on zarówno dominantem warstwy zielnej (80–100% pokrycia), jak i współdominować z *Ficaria verna* i *Hedera helix*. Do istotnych dla fizjonomii warstwy gatunków należą jeszcze: *Aegopodium podagraria*, *Mercurialis perennis* i *Galium odoratum*.

Warstwa mszysta nie była wykształcona w żadnym z badanych płatów.

### Uwarunkowania ekofizjograficzne

Płaty zespołu odnotowano na stokach południowo-zachodnich i północno-zachodnich, w miejscach lokalnie chłodnych – wąwozach – na przedpołu Beskidu Śląskiego, w Jaworzu i na Górze Bucze (Ryc. 16), na wysokości ponad 400 m n.p.m. Zajmuje wapienne zbocza o nachyleniu 30–40%, w miejscach występowania rumoszu skalnego.

Występowanie *Lunario-Aceretum* na Pogórzu Śląskim ma charakter najprawdopodobniej ekstrasjonalny i jest związane ze specyficznym układem czynników siedliskowych, połączonych z wysokością bezwzględną i charakterystyką mikroklimatu. Przykładem może być fitocenoza *Lunario-Aceretum* w Jaworzu, obecna w pobliżu potoku spły-



occurs near the stream flowing from the Silesian Beskids, which in the place of its occurrence has the character of a V-shaped valley with only slightly terraced bottom. It is a system reminiscent of the creeks of the lower locations of the Silesian Beskids.

The second of the analyzed plots is located near the top of the Bucze Hill, on its western slope, in a small valley of a periodic stream with the present rock rubble. Bucze is the highest limestone hill in the Bielsko Foothills (417 m a.s.l.). Górka is higher (474 m a.s.l.), yet it is built of flysch, where *Lunario-Aceretum* was not found, probably due to the significant transformation of tree stands by forest management.

### Syntaxonomic position

The characteristic physiognomy of the association shaped by *Acer pseudoplatanus* and *Lunaria rediviva* makes the classification of the studied phytocoenoses unquestionable. The patch from the top of Bucze is indirect between *Aceri-Tilietum* and *Lunario-Aceretum*, but the strong dominance of *Lunaria rediviva* speaks for belonging to *Lunario-Aceretum*.

So far, the association was described from the Silesian Foothills by KOMĘDERA (1997). There is no information about the occurrence of the discussed complex in the rest of the Western Beskids Foothills, however, in the area of the Strzyżów Foothills the occurrence of *Dentario glandulosae-Fagetum lunarietosum redivivae* was reported (TOWPASZ, STACHURSKA-SWAKOŃ 2010), which is a subassociation of beech forest akin in terms of habitat and physiognomy with sycamore-maple slope forests. They are shifting each others in the east-west gradient (MATUSZKIEWICZ 2001).

*Lunario-Aceretum* is rare in the Carpathians, on larger areas it occurs only in the Silesian and Żywiec Beskids (WILCZEK 1995; BODZIARCZYK, ŚWIERKOSZ 2004). In the Silesian Beskid, it is a common association also

wającego z Beskidu Śląskiego, który w miejscu jej występowania ma charakter doliny V-kształtnej z nieznacznie tylko sterasowanym dnem. Jest to układ przypominający potoki niższych położeń Beskidu Śląskiego.

Drugi z analizowanych płątów jest zlokalizowany w pobliżu wierzchołka Góry Bucze (Ryc. 43), na jej zachodnim stoku, w niewielkiej dolince okresowego potoku z obecnym rumoszem skalnym. Góra Bucze stanowi najwyższe wzgórze wapienne Pogórza Bielskiego (417 m n.p.m.). Wyższa jest jedynie Górka (474 m n.p.m.) zbudowana z fliszu, gdzie nie stwierdzono występowania *Lunario-Aceretum*, zapewne ze względu na znaczne przekształcenie drzewostanów w wyniku gospodarki leśnej.

### Pozycja syntaksonomiczna

Charakterystyczna fizjonomia zespołu kształtowana przez *Acer pseudoplatanus* i *Lunaria rediviva* sprawia, że klasyfikacja badanych fitocenoz nie budzi wątpliwości. Płąt z góry Bucze ma charakter pośredni między *Aceri-Tilietum* a *Lunario-Aceretum*, jednakże zdecydowana dominacja *Lunaria rediviva* przemawia za przynależnością do *Lunario-Aceretum*.

Zespół był dotychczas podawany z Pogórza Śląskiego przez KOMĘDERĘ (1997). Brak informacji o występowaniu tego zespołu w pozostałej części Pogórza Zachodniobeskidzkiego. Na obszarze Pogórza Strzyżowskiego stwierdzono występowanie *Dentario glandulosae-Fagetum lunarietosum redivivae* (TOWPASZ, STACHURSKA-SWAKOŃ 2010), które jest podzespołem buczyny nawiązującym pod względem siedliska i fizjonomii do jaworzyny miesięcznicowej, wikaryzując z nim w gradiencie wschód-zachód (MATUSZKIEWICZ 2001).

*Lunario-Aceretum* jest rzadki w Karpatach, na większych powierzchniach występuje tylko w Beskidzie Śląskim i Żywieckim (WILCZEK 1995; BODZIARCZYK, ŚWIERKOSZ 2004). W Beskidzie Śląskim jest zespołem pospolitym również w niższych partiach (HOLEKSA, WILCZEK 1992; WILCZEK 2006).

in the lower parts (HOLEKSA, WILCZEK 1992; WILCZEK 2006).

According to the Czech system of vegetation classification, *Lunario-Aceretum* is included in *Arunco-Aceretum*, and the presence of *Lunaria rediviva* with a coverage of over 5% is an argument for belonging to this association (HÉDL 2013b).

Zgodnie z czeskim systemem klasyfikacji roślinności *Lunario-Aceretum* jest włączany do *Arunco-Aceretum*, a obecność *Lunaria rediviva* z pokryciem ponad 5% jest argumentem za przynależnością do tego zespołu (HÉDL 2013b).

### 3.2.13. *Acer pseudoplatanus-Dryopteris affinis* community

– sycamore-maple slope forest with *Dryopteris affinis* (Table 20)

### 3.2.13. Zbiorowisko

*Acer pseudoplatanus-Dryopteris affinis*

– jaworzyna z nercznicą mocną (Tabela 20)

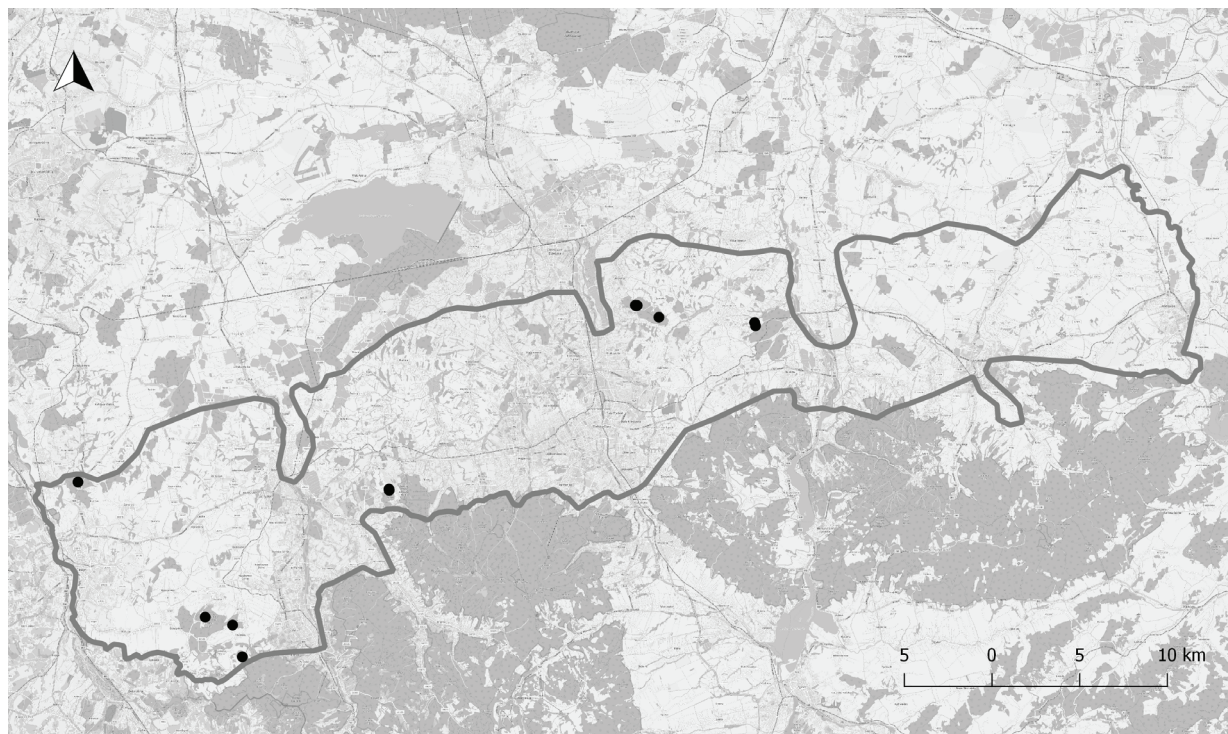


Figure 17. Distribution of surveyed patches of *Acer pseudoplatanus-Dryopteris affinis* community

Ryc. 17. Rozmieszczenie płatów zbiorowiska *Acer pseudoplatanus-Dryopteris affinis*

The discussed community has not been given from Poland so far, but it is a relatively frequent component of vegetation of the Silesian Foothills, clearly distinguishable from other types of *Tilio-Acerion* forests of slopes, screes and ravines, as well as from communities with which it is in spatial contact.

Omawiane zbiorowisko nie zostało dotąd podane z obszaru Polski, jest jednak stosunkowo częstym składnikiem roślinności, odróżniającym się wyraźnie zarówno od innych typów lasów stokowych, jak i od zbiorowisk, z którymi kontaktuje się przestrzennie.

## Structure and species composition

The discussed community is characterized by the dominance of *Acer pseudoplatanus* in the layer of trees, achieving a density of 80–100%. As an admixture can occur: *Alnus glutinosa*, *Fraxinus excelsior*, *Betula pendula*, *Cerasus avium*, *Quercus robur*, *Tilia cordata*, *Tilia platyphyllos*, and *Ulmus glabra*.

The shrub layer is not formed in all patches, if so, it achieves a density of 5–50%. Most often it is formed by *Acer pseudoplatanus* and *Corylus avellana*.

The herb layer of the community reaches 80–100% coverage. It has a characteristic physiognomy, shaped by various species of ferns (Figure 44), of which the most common is *Dryopteris affinis*, less frequently: *Dryopteris filix-mas*, *Dryopteris dilatata*, and *Dryopteris carthusiana*. Other species with significant share in the herbaceous layer include: *Impatiens noli-tangere*, *Brachypodium sylvaticum*, *Aegopodium podagraria*, *Asarum europaeum*, *Ficaria verna*, *Polygonatum multiflorum*, and *Galeobdolon luteum*.

The moss layer is undeveloped or poorly formed. In one case it reaches 30%. The main species of the layer are: *Atrichum undulatum*, *Mnium hornum*, and *Plagiomnium undulatum*.

## Environmental factors

The community develops on steep slopes, usually with northern or north-western exposure and an inclination of 10–60°. Usually these are slopes descending towards the terraced valley of the streams, occupied by *Carici remotae-Fraxinetum*, in larger forest complexes. The more rarely discussed community occurs on the steep slopes of small V-shaped valleys. The habitat is usually clayish, the soil shallow and skeletal, however, the share of rubble is small and characterized by fine graining. At the same time, the fulfillment of the soil cover is clear, as evidenced by the arched bend of the sycamore. The community is the most common in the central and eastern part of the Silesian Foothills, although it also occurs

## Struktura i skład gatunkowy

Zbiorowisko charakteryzuje się dominacją *Acer pseudoplatanus* w warstwie drzew, osiągającej zwarcie 80–100%. Jako domieszka mogą występować: *Alnus glutinosa*, *Fraxinus excelsior*, *Betula pendula*, *Cerasus avium*, *Quercus robur*, *Tilia cordata*, *T. platyphyllos* i *Ulmus glabra*.

Warstwa krzewów nie jest wykształcona we wszystkich płatach, jeżeli jest, to osiąga zwarcie 5–50%. Tworzą ją najczęściej *Acer pseudoplatanus* i *Corylus avellana*.

Warstwa zielna zbiorowiska osiąga pokrycie 80–100%. Posiada charakterystyczną fizjonomię, kształtowaną przez różne gatunki paproci (Ryc. 44), spośród których najczęściej występuje *Dryopteris affinis*, rzadziej: *D. filix-mas*, *D. dilatata* i *D. carthusiana*. Inne gatunki, mające znaczący udział w warstwie zielnej, to m.in.: *Impatiens noli-tangere*, *Brachypodium sylvaticum*, *Aegopodium podagraria*, *Asarum europaeum*, *Ficaria verna*, *Polygonatum multiflorum* i *Galeobdolon luteum*.

Warstwa mszysta jest słabo wykształcona lub nie występuje, w jednym przypadku osiągnęła pokrycie 30%. Główne gatunki warstwy to: *Atrichum undulatum*, *Mnium hornum* i *Plagiomnium undulatum*.

## Uwarunkowania ekofizjograficzne

Zbiorowisko wykształca się na stromych stokach, zwykle o ekspozycji północnej lub północno-zachodniej i nachyleniu od 10 do 60°. Zazwyczaj są to stoki opadające w kierunku sterasowanych dolin potoków, zajmowanych przez *Carici remotae-Fraxinetum*, w większych kompleksach leśnych. Rzadziej zbiorowisko to występuje na stromych zboczach niewielkich dolinek V-kształtnych. Siedlisko zwykle jest gliniaste, gleba płytka i szkieletowa, jednakże udział rumoszu jest niewielki i charakteryzuje się drobnym uziarnieniem. Jednocześnie spełzywanie pokrywy glebowej jest wyraźne, o czym świadczy łukowate wygięcie jaworów. Zbiorowisko jest najczęstsze w środkowej i wschodniej części Pogórza Śląskiego,



in the Cieszyn Foothills and Goleszów Hills.

It is tied to acidic habitats rarely found on carbonate habitats. However, *Aceri-Tilietum* is more common on calcareous substrates in similar habitats, but with a higher share of rubble.

### Syntaxonomic position

Similar systems have not been reported from Poland so far, and *Dryopteris affinis* in the Polish phytosociological classification system has no specific diagnostic value (MATUSZKIEWICZ 2008). Perhaps it is a specific variant of *Phyllitido-Aceretum* MOOR 1952, however, the *Phylitis scolopendrium* was not found in any of the studied maple-linden slope forest despite the presence in the flora of the Silesian Foothills (BODZIARCZYK 2012).

In Southern Europe there is a physiognomically similar *Dryopterido-Aceretum* KOŠIR 2005 association, described from Slovenia, occurring in acidic habitats (KOŠIR 2005). The species composition, however, has a number of species that are not found in Poland, then it has been included in the *Fraxino-Acerion* alliance. Perhaps both communities are synonyms and create regional forms, but this requires verification and further research. It is possible that these patches form a separate association for which *Dryopteris affinis* is a good characteristic species. However, it requires research in the entire Western Carpathian Foothills and perhaps revision of the slope forests from the entire area of their occurrence in Poland. In the end, it was decided to leave patches from the Silesian Foothills in the rank of phytocoenosis.

choć występuje również na Pogórzu Cieszyńskim i Wzgórzach Goleszowskich.

Jest przywiązane do siedlisk kwaśnych, rzadko spotykane na siedliskach węglanowych. Na podłożu wapiennym, na siedliskach z większym udziałem rumoszu, częstsze jest *Aceri-Tilietum*.

### Pozycja syntaksonomiczna

Zbliżone układy nie były dotąd podawane z obszaru Polski, a *Dryopteris affinis* w polskim systemie klasyfikacji fitosocjologicznej nie ma określonej wartości diagnostycznej (MATUSZKIEWICZ 2008). Być może stanowi specyficzną odmianę *Phyllitido-Aceretum* MOOR 1952, jednakże jęczyznik nie został stwierdzony w żadnym z badanych płatów jaworzyn mimo jego obecności we florze Pogórza Śląskiego (BODZIARCZYK 2012).

W Europie południowej występuje zbliżony pod względem fizjonomii zespół *Dryopterido-Aceretum* KOŠIR 2005, opisany ze Słowenii, występujący na siedliskach kwaśnych (KOŠIR 2005). W składzie gatunkowym ma jednak szereg gatunków niewystępujących w Polsce, poza tym został zaliczony do związku *Fraxino-Acerion*. Być może oba zbiorowiska są ze sobą tożsame i tworzą regionalne formy, co należałoby sprawdzić w trakcie dalszych badań. Możliwe, że omawiane płaty stanowią odrębny zespół, dla którego dobrym gatunkiem charakterystycznym jest *Dryopteris affinis*. Wymaga to jednak badań w skali całego Pogórza Zachodniokarpackiego i być może rewizji lasów stokowych z całego obszaru ich występowania w Polsce. Ostatecznie zdecydowano się pozostawić płaty z Pogórza Śląskiego w randze zbiorowiska.



### 3.2.14. *Aceri platanoidis-Tilietum platyphylli* FABER 1936

– submontane maple-linden slope forests  
(Table 21)

### 3.2.14. *Aceri platanoidis-Tilietum platyphylli* FABER 1936

– zboczowy podgórski las lipowo-klonowy  
(Tabela 21)

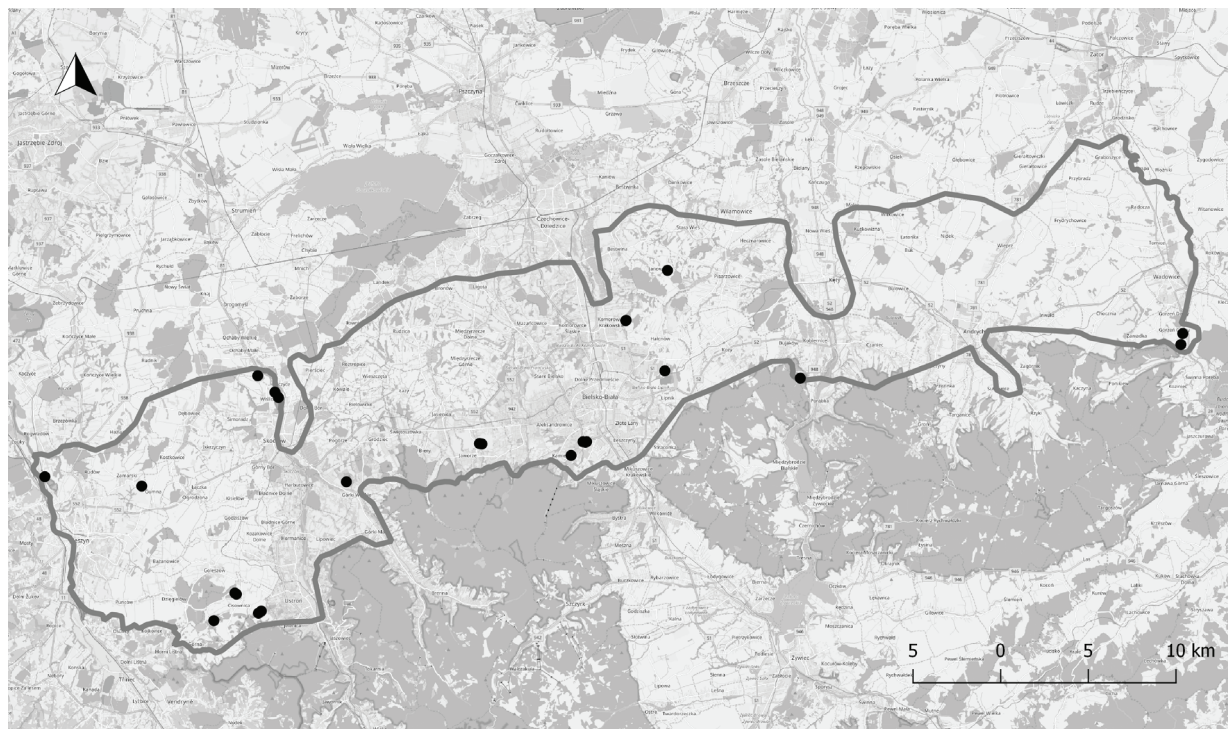


Figure 18. Distribution of surveyed *Aceri-Tilietum* patches  
Ryc. 18. Rozmieszczenie płatów *Aceri-Tilietum*

Multi-species forests of slopes, screes, and ravines representing the discussed association constitute the most common type of vegetation from the *Tilio-Acerion* alliance in the Silesian Foothills.

#### Structure and species composition

A characteristic feature of the association is a multi-species stand. It reaches 60–90% coverage and is built by such species as: *Tilia platyphyllos*, *Ulmus glabra*, *Acer platanoides*, *Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior*, and *Tilia cordata*. At the same time, the association creates different facies depending on which of the listed species dominates in a given patch. There are, however, no clear habitat differences between the facies.

Shrub layer with a density of 5 to 50% is usually built by: *Sambucus nigra*, *Tilia cordata*,

Wielogatunkowe lasy zboczowe reprezentujące zespół stanowią najczęstszy typ roślinności ze związku *Tilio-Acerion* na Pogórzu Śląskim.

#### Struktura i skład gatunkowy

Charakterystyczną cechą zespołu jest wielogatunkowa warstwa drzew, która osiąga zwarcie 60–90% i jest budowana przez takie gatunki jak: *Tilia platyphyllos*, *Ulmus glabra*, *Acer platanoides*, *Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior* i *Tilia cordata*. Zespół tworzy różne facje w zależności od tego, który z wymienionych gatunków dominuje w danym płacie, jednak pomiędzy facjami brak wyraźnych różnic siedliskowych.

Warstwę krzewów o zwarcu od 5 do 50% najczęściej tworzą: *Sambucus nigra*, *Tilia*

*Carpinus betulus*, *Corylus avellana*, *Acer platanoides*, and *Acer pseudoplatanus*. Occasionally the discussed layer is not developed.

In contrast to the layer of trees, the herb layer is not distinguished in terms of physiognomy and species composition from other types of forests of slopes, screes, and ravines, and even oak-hornbeam forests. It reaches 60–100% coverage (usually 90–100%). The most common species are: *Aegopodium podagraria*, *Polygonatum multiflorum*, *Galeobdolon luteum*, *Asarum europaeum*, *Ficaria verna*, *Viola reichenbachiana*, *Ranunculus lanuginosus*, *Mercurialis perennis*, *Salvia glutinosa*, *Brachypodium sylvaticum*, *Anemone nemorosa*, *Pulmonaria obscura*, *Symphytum tuberosum*, *Circaea lutetiana*, and *Anthriscus nitida*. They can form different minor facies and co-dominate in different combinations. In some cases, *Allium ursinum* may dominate. The moss layer is undeveloped or poorly formed, and its most common species are: *Atrichum undulatum*, *Fissidens taxifolius*, and *Eurhynchium hians*.

### Environmental factors

Similarly to other two types of slope forests of the Silesian Foothills, it develops in places with northern or near-northern exposure on steep slopes (up to 60°). In contrast, it is not only associated with the slopes of the valleys (Figure 45), but also develops on steep northern slopes of hills, in areas with a tendency to soil creeping, less frequently on colluvial sediments at the foot of the slopes (then the slope of the habitat may be smaller, at least 20°).

It is characterized by the presence in the soil of rock grain, differentiated in terms of grain size, and the soil is often of an initial nature. In some situations, where soil creeping is still clear, rubble might be absent.

The patches of the association are formed mainly on limestone substrates, on shallow, skeletal soils, changing into bedrock, less often on loess or clayish soil. They occur mainly in the western and central part of the Silesian Foothills.

*cordata*, *Carpinus betulus*, *Corylus avellana*, *Acer platanoides* i *Acer pseudoplatanus*. Sporadycznie warstwa ta jest niewykształcona.

W przeciwieństwie do warstwy drzew, warstwa zielna nie wyróżnia się pod względem fizjonomii i składu gatunkowego od pozostałych typów lasów zboczowych, a nawet grądów. Osiąga pokrycie 60–100% (zwykle 90–100%). Najczęściej spotykane gatunki to: *Aegopodium podagraria*, *Polygonatum multiflorum*, *Galeobdolon luteum*, *Asarum europaeum*, *Ficaria verna*, *Viola reichenbachiana*, *Ranunculus lanuginosus*, *Mercurialis perennis*, *Salvia glutinosa*, *Brachypodium sylvaticum*, *Anemone nemorosa*, *Pulmonaria obscura*, *Symphytum tuberosum*, *Circaea lutetiana* i *Anthriscus nitida*. Mogą one tworzyć różne drobne facje i współdominować w różnych kombinacjach. W niektórych przypadkach może dominować *Allium ursinum*. Warstwa mszysta jest nieobecna lub wykształcona w znikomym stopniu, a jej najczęstsze gatunki to: *Atrichum undulatum*, *Fissidens taxifolius* i *Eurhynchium hians*.

### Uwarunkowania ekofizjograficzne

Podobnie jak pozostałe dwa typy lasów stokowych Pogórza Śląskiego, wykształca się w miejscach o ekspozycji północnej lub zbliżonej do północnej, na stromych stokach (do 60°). W przeciwieństwie do nich nie wykształca się wyłącznie na zboczach dolin (Ryc. 45), ale również na stromych, północnych zboczach wzgórz, w miejscach z tendencją do spełzwywania gleby, rzadziej na osadach koluwalnych u podnóża stoków (wtedy nachylenie może być mniejsze, min. 20°).

Siedliska *Aceri-Tilietum* charakteryzują się obecnością w podłożu zróżnicowanego pod względem uziarnienia rumoszu skalnego, a gleba często ma charakter inicjalny. W niektórych miejscach, gdzie spełzwywanie gleby jest wyraźne, brak jest rumoszu.

Płaty zespołu wykształcają się głównie na podłożu wapiennym, na glebach płytkich, szkieletowych, przechodzących w skałę macierzystą, rzadziej na podłożu lessowym lub gliniastym. Występują głównie w zachodniej i środkowej części Pogórza Śląskiego.

### Syntaxonomic position

The association has not been studied so far in the Silesian Foothills, it was only mentioned in the article of WILCZEK and ZARZYCKI (2015). Despite the lack of good diagnostic species in the groundcover, it stands out in terms of the species composition and the physiognomy of the stand, and also differs by habitats from the patches with which it is in spatial contact. What is more, in the patches of the community, there is usually no hornbeam, which allows it to be distinguished from oak-hornbeam forests. It is also characteristic that often the species composition of the herb layer depends on the type of community with which spatially studied phytocoenosis is in contact.

For many years, *Tilio-Acerion* forests of slopes, screes, and ravines of the Silesian Foothills were omitted in scientific works on the vegetation of the area. It was only MIJAL (2015) who reported the Illyrian *Hacquetio-Fraxinetum* association from the Cieszyn Foothills, ranking it into the *Tilio-Acerion* alliance. However, this association is clearly artificial, combining patches, whose only feature common and distinctive in relation to other plant communities is the presence of *Hacquetia epipactis*. Moreover, the patches described are often found in flat places, and in their description there is no information about the presence of rubble and soil creeping, which is in contradiction with the characteristics of forest habitats from the *Tilio-Acerion* alliance.

In addition, the work of MIJAL (2015) concerns only a small, western section of the Cieszyn Foothills, not referring to the full characteristics of the vegetation of the area, especially to systems without *Hacquetia epipactis* in composition. In addition, the work does not provide an exact location of the patches examined, often based on archival data, which makes it impossible to verify them in the field. The *Hacquetio-Fraxinetum* association is also absent in the “Vegetace České republiky” series, where

### Pozycja syntaksonomiczna

Zespół nie był dotąd przedmiotem badań na Pogórzu Śląskim, zasygnalizowano jedynie obecność w pracy WILCZKA i ZARZYCKIEGO (2015). Mimo braku w runie dobrych gatunków diagnostycznych, wyróżnia się pod względem składu gatunkowego i fizjonomii drzewostanu, a także odróżnia się siedliskowo od zbiorowisk, z którymi kontaktuje się przestrzenie. Co więcej, w płatach zbiorowiska zwykle brak graba, co pozwala na jego odróżnienie od grądów. Charakterystyczne jest także to, że skład gatunkowy warstwy zielnej jest często zależny od typu zbiorowiska, z którym kontaktuje się przestrzennie badana fitocenoza.

Przez wiele lat lasy stokowe Pogórza Śląskiego były pomijane w pracach naukowych dotyczących roślinności tego obszaru. Dopiero MIJAL (2015) podała z Pogórza Cieszyńskiego illyrijski zespół *Hacquetio-Fraxinetum*, zaliczając go do związku *Tilio-Acerion*. Zespół ten jednak ma charakter wyraźnie sztuczny, łącząc w sobie płaty, których jedyną cechą wspólną i wyróżniającą w stosunku do innych zespołów roślinnych jest obecność *Hacquetia epipactis*. Co więcej, opisane płaty często występują w miejscach płaskich, a w ich opisie brak informacji o obecności rumoszu i spełzywaniu gleby, co stoi w sprzeczności z charakterystyką siedlisk lasów ze związku *Tilio-Acerion*. Praca MIJAL (2015) dotyczy jedynie niewielkiego, zachodniego skrawka Pogórza Cieszyńskiego, nie uwzględniając pełnej charakterystyki roślinności obszaru, zwłaszcza układów bez *Hacquetia epipactis* w składzie. Ponadto w pracy nie podano dokładnej lokalizacji badanych płatów, często opierając się na danych archiwalnych, co uniemożliwia ich zweryfikowanie w terenie. Zespołu *Hacquetio-Fraxinetum* nie wymienia się również w pracach w serii „Vegetace České republiky”, gdzie *Hacquetia epipactis* jest uznana za gatunek diagnostyczny dla grądów *Carici pilosae-Carpinetum* (CHYTRÝ 2013) (jak wykazano w podrozdziale 3.2.7, tożsamych z *Tilio-Carpinetum*). Fitocenozy



*Hacquetia epipactis* is recognized as a diagnostic species for *Carici pilosae-Carpinetum* (CHYTRÝ 2013) (as shown in section 3.2.7, identical with *Tilio-Carpinetum*). Phyto-coenoses described by MIJAL (2015) most probably represent riparian forests, oak-hornbeam forests and some forms of *Aceri-Tilietum* slopes, screes, and ravine forests.

In the Polish Carpathians *Aceri-Tilietum* has been reported so far exclusively from two sites in the Żywiec Basin (NEJFELD 2005). In addition, it is commonly found at the foot of the Czech Carpathians, including one at the foot of the Silesian Beskids (BOUBLÍK 2013b). In addition, it occurs in the Sudeten Foothills (MATUSZKIEWICZ 2008).

opisane przez MIJAL (2015) reprezentują najprawdopodobniej łągi, grądy oraz niektóre postaci lasów zboczowych *Aceri-Tilietum*.

W Karpatach polskich *Aceri-Tilietum* podawano dotychczas wyłącznie z dwóch stanowisk w Kotlinie Żywieckiej (NEJFELD 2005). Oprócz tego występuje powszechnie u podnóża Karpat czeskich, w tym na jednym stanowisku u podnóża Beskidu Śląskiego (BOUBLÍK 2013b). Notowany był również na Pogórzu Sudetów (MATUSZKIEWICZ 2008).

### 3.2.15. *Ribeso nigri-Alnetum* SOL.-GÓRN. (1975) 1987

– alder marsh forest (Table 22)

### 3.2.15. *Ribeso nigri-Alnetum* SOL.-GÓRN. (1975) 1987

– ols porzeczkowy (Tabela 22)



**Figure 19.** Distribution of surveyed *Ribeso-Alnetum* patches. Map presents area in the middle of the Silesian Foothills, between Bielsko-Biała and Andrychów (the Kęty Foothills)

**Ryc. 19.** Rozmieszczenie zdjęć fitosocjologicznych *Ribeso-Alnetum*. Mapa przedstawia obszar położony w środkowej części Pogórza Śląskiego, między Bielskiem-Białą a Andrychowem (Pogórze Kęckie)



A rare community in the area of the Silesian Foothills, not a typical component of its vegetation. Usually, the presence of phytocoenoses of the alder marsh forest is anthropogenically conditioned.

### Structure and species composition

The phytocoenoses of this association are characterized by a clear flarks and hummocks structure (Figure 46). Hummocks are formed around the trunks and aerial roots of *Alnus glutinosa* – the dominant of the community, reaching a density of 60–80%. There are species unrelated to wet habitats, often typical for coniferous forest. The main species found on the hummocks include: *Dryopteris carthusiana*, *Anemone nemorosa*, *Athyrium filix-femina*; mosses: *Brachythecium rutabulum*, *Climacium dendroides*, and *Mnium hornum*, as well as among shrubs: *Frangula alnus*, *Alnus glutinosa*, and *Acer pseudoplatanus*.

On the other hand, there are moisture-prefering species in the flarks, characteristic for the alder forests (e.g. *Lycopus europaeus*), and for moist meadows (e.g. *Scirpus sylvaticus*, *Caltha palustris*). The main species of the flarks are: *Carex elongata*, *Caltha palustris*, *Cardamine amara*, *Galium palustre*, *Scirpus sylvaticus*, *Urtica dioica*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Crepis paludosa*, *Equisetum palustre*, *Ficaria verna*, and *Valeriana simplicifolia*. Of these species, *Carex elongata* has the greatest impact on the physiognomy of the herbaceous layer, which may form smaller hummocks that intensify the flarks-hummocks physiognomy. Among the mosses and liverworts in the flarks are: *Plagiomnium undulatum*, *Plagiomnium rostratum*, and *Trichocolea tomentella*.

Covering of the herb layer is from 70% to 90%, moss from 1% to 10% or the layer is absent.

### Environmental factors

The *Ribeso-Alnetum* association is connected in Poland with natural systems characterized by horizontal water movement,

Rzadkie zbiorowisko na obszarze Pogórza Śląskiego, nietypowy składnik jego roślinności. Obecność fitocenoz olsu porzeczkowego jest zwykle uwarunkowana antropogenicznie.

### Struktura i skład gatunkowy

Fitocenozy zespołu charakteryzuje wyraźna struktura dolinkowo-kępkowa (Ryc. 46). Kępki tworzą się wokół pni i korzeni powietrznych *Alnus glutinosa* – dominanta zbiorowiska, osiągającego zwarcie 60–80%. Występują na nich gatunki niezwiązane z siedliskami wilgotnymi, często borowe. Do głównych gatunków występujących na kępkach należą: *Dryopteris carthusiana*, *Anemone nemorosa*, *Athyrium filix-femina*; oraz mchy: *Brachythecium rutabulum*, *Climacium dendroides*, *Mnium hornum*, a także w warstwie krzewów: *Frangula alnus*, *Alnus glutinosa*, *Acer pseudoplatanus*.

W dolinkach z kolei występują gatunki wilgociolubne, zarówno diagnostyczne dla olsów (np. *Lycopus europaeus*), jak i dla łąk wilgotnych (np. *Scirpus sylvaticus*, *Caltha palustris*). Głównymi gatunkami dolinek są: *Carex elongata*, *Caltha palustris*, *Cardamine amara*, *Galium palustre*, *Scirpus sylvaticus*, *Urtica dioica*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Crepis paludosa*, *Equisetum palustre*, *Ficaria verna* i *Valeriana simplicifolia*. Spośród tych gatunków największy wpływ na fizjonomię warstwy zielnej ma *Carex elongata*, która może tworzyć mniejsze kępki, potęgujące wrażenie fizjonomii kępkowo-dolinkowej. Wśród mchów i wątrobowców w dolinkach występują: *Plagiomnium undulatum*, *Plagiomnium rostratum* i *Trichocolea tomentella*.

Pokrycie warstwy zielnej wynosi od 70% do 90%, natomiast mszystej od 1% do 10% lub warstwa ta jest nieobecna.

### Uwarunkowania ekofizjograficzne

Zespół *Ribeso-Alnetum* jest związany w Polsce z naturalnymi układami o poziomym ruchu wody. Na obszarze Pogórza

in the area of the Silesian Foothills its patches are usually partially anthropogenic. They develop in places where the hydrographic conditions in terraced river valleys have been artificially disturbed. Most often it is due to the fishing industry, and the marsh alder forests are formed on habitats that are old ponds with preserved dikes.

The dikes are usually interrupted, allowing the flow of streams that formerly supplied the ponds with water. However, they still retain a part of the water that often stagnates on the ground. What is more, their presence contributes to the flooding of alder patches, damming flood waters, for example during the thaw period when the outflow is partially blocked. The presence of dikes is a condition for the high humidity of the ground, water-logging, and stagnation of the water, which creates conditions enabling the formation of marsh alder forests.

The only distinctly natural patch was found on the border of the Silesian Foothills and the Little Beskids near Czaniec. The presence of a lowland nature community speaks for the area's belonging to the Silesian Foothills. *Ribeso-Alnetum* phytocoenoses develop there in the area of flattening, where the outflow of water was closed in a natural way. The remaining conditions of the habitat are similar to anthropogenic patches.

### Syntaxonomic position

Despite the clearly anthropogenic nature, the composition of the species and the structure allow to clearly classify the discussed phytocoenoses to *Ribeso nigri-Alnetum*.

So far, from the Silesian Foothills, the discussed association was found by: PŁASZCZYK-WILCZEK (1990), WIKĄ et al. (1996), WILCZEK, ZARZYCKI (2015). It was also recorded in the Żywiec Basin (WILCZEK et al. 2016), and in the Oświęcim Basin (ROMAŃCZYK 2011; WIKĄ, MARCISZ 2014; ROMAŃCZYK et al. 2016). *Ribeso-Alnetum* is a lowland-upland association, except for the

Śląskiego jego płaty mają charakter zwykle częściowo antropogeniczny. Wykształcają się w miejscach, gdzie zostały w sposób sztuczny zaburzone stosunki wodne sterasowanych dolin rzecznych. Najczęściej ma to związek z gospodarką rybacką, a olsy wykształcają się na siedliskach będących dawnymi stawami z zachowanymi groblami. Groble zwykle są przerwane, umożliwiając przepływ potokom, które dawniej zaopatrywały stawy w wodę. Nadal jednak zatrzymują część wody, która często stagnuje na powierzchni gruntu. Co więcej, ich obecność przyczynia się do zalewania płatów olsów, spiętrzając wody wezbraniowe, np. w okresie roztopów gdy spust w grobli jest częściowo zablokowany. Obecność grobli warunkuje więc dużą wilgotność podłoża, zabagnienie oraz stagnowanie wody, co stwarza warunki umożliwiające wykształcenie się olsów.

Jedyny wyraźnie naturalny płat stwierdzono na pograniczu Pogórza Śląskiego i Beskidu Małego, w okolicy Czańca. Obecność zbiorowiska o charakterze niżowym przemawia za przynależnością tego obszaru do Pogórza Śląskiego. Fitocenozy *Ribeso-Alnetum* wykształcają się tam w obrębie wypłaszczenia, gdzie odpływ wody został zamknięty w sposób naturalny. Pozostałe cechy siedliska są zbliżone do siedlisk płatów antropogenicznych.

### Pozycja syntaksonomiczna

Mimo wyraźnie antropogenicznego charakteru, skład gatunkowy i struktura pozwalają na jednoznaczne zaklasyfikowanie omawianych fitocenz do *Ribeso nigri-Alnetum*.

Dotychczas z Pogórza Śląskiego omawiany zespół był podawany przez: PŁASZCZYK-WILCZEK (1990), WIKĘ et al. (1996), WILCZKA, ZARZYCKIEGO (2015). Był ponadto odnotowany w Kotlinie Żywieckiej (WILCZEK et al. 2016) oraz Kotlinie Oświęcimskiej (ROMAŃCZYK 2011; WIKĄ, MARCISZ 2014; ROMAŃCZYK et al. 2016). *Ribeso-Alnetum* jest zespołem o charakterze niżo-

above-mentioned, there are no information about its occurrence in mountainous areas (SOLIŃSKA-GÓRNICKA 1987; MATUSZKIEWICZ 2001).

wo-wyżynnym, poza wyżej wymienionymi miejscami brak informacji o jego występowaniu na obszarach górskich (SOLIŃSKA-GÓRNICKA 1987; MATUSZKIEWICZ 2001).

### 3.2.16. *Sphagno squarrosi-Alnetum* SOL.-GÓRN. (1975)1987

– bogmoss marsh alder forest (Table 23)

### 3.2.16. *Sphagno squarrosi-Alnetum* SOL.-GÓRN. (1975)1987

– ols torfowcowy (Tabela 23)



**Figure 20.** Distribution of surveyed *Sphagno squarrosi-Alnetum* patches. Map presents “Dolina Łąńskiego Potoku” nature reserve located near the south edge of the Silesian Foothills, between Skoczów and Bielsko-Biała  
**Ryc. 20.** Lokalizacja płatów *Sphagno squarrosi-Alnetum*. Mapa przedstawia okolice rezerwatu „Dolina Łąńskiego Potoku”, położonego przy południowym skraju Pogórza Śląskiego, między Skoczowem a Bielskiem-Białą

Very rare syntaxon, found in the Silesian Foothills only in the “Dolina Łąńskiego Potoku” nature reserve (Figure 20).

Bardzo rzadki syntakson, stwierdzony na Pogórzu Śląskim wyłącznie w rezerwacie przyrody „Dolina Łąńskiego Potoku” (Ryc. 20).

#### Structure and species composition

Patches of peat bogmoss marsh alder forest are characterized by a clear flarks-hummocks structure that uniquely distinguishes them from neighboring riparian forests (Figure 47).

#### Struktura i skład gatunkowy

Płaty olsu torfowcowego charakteryzują się wyraźną strukturą dolinkowo-kępkową, która jednoznacznie odróżnia je od sąsiadujących z nią łągów (Ryc. 47).

*Alnus glutinosa* is present in the layer of trees (density of 70–90%). The layer of shrubs, the density of which does not exceed 30%, is built of species growing on hummocks, above all: *Frangula alnus* and *Sorbus aucuparia*, as well as *Picea abies* and alder second-growth trees. Among the species of herbaceous and moss layers, *Oxalis acetosella*, *Hylocomnium splendens*, *Dryopteris dilatata*, *Dryopteris carthusiana*, and *Polytrichastrum formosum*, and less frequently *Vaccinium myrtillus* are present on the hummocks.

Flarks are richer in terms of species, and their characteristic feature is the large share of bryophytes. Moreover, there are, among others: *Plagiomnium undulatum*, *Sphagnum squarrosum*, *Veratrum lobelianum*, *Carex brizoides*, *Deschampsia caespitosa*, *Viola palustris*, *Peucedanum palustre*, *Caltha palustris*, *Equisetum palustre*, *Lysimachia vulgaris*, *Scirpus sylvaticus*. In the flarks there is also a rare species – *Calla palustris* – both in the Foothills and in the entire Carpathians.

The total coverage of the herb layer in the association patches is 60–100%, while the moss layer is 10–80% (exceptionally 1%).

### Environmental factors

The area of the “Dolina Łańskiego Potoku” nature reserve is characterized by a specific geological structure, as discussed in section 3.2.3. The substrate is characterized by the presence of impermeable deluvial sediments, river sediments of flood terraces and limestone shales. A few small patches of *Sphagno-Alnetum* occur there in the spatial complex with the phytocoenoses of *Carici remotae-Fraxinetum*, in places of water stagnation, strongly bogged. In contrast to *Ribeso-Alnetum*, the flarks and hummocks structure is less noticeable, yet in the flarks occupied by mosses and liverworts, there are other habitat conditions than on the hummocks.

W warstwie drzew występuje wyłącznie *Alnus glutinosa* (zwarcie 70–90%). Warstwę krzewów, której zwarcie nie przekracza 30%, budują gatunki rosnące na kępach, przede wszystkim: *Frangula alnus* i *Sorbus aucuparia* oraz *Picea abies* i podrost olszy. Wśród gatunków warstw zielnej i mszystej, na kępach zaznacza się obecność: *Oxalis acetosella*, *Hylocomnium splendens*, *Dryopteris dilatata*, *D. carthusiana*, *Polytrichastrum formosum*, a rzadziej *Vaccinium myrtillus*.

Dolinki są bogatsze gatunkowo, a ich charakterystyczną cechą jest duży udział mszaków. Ponadto występują w nich m.in.: *Plagiomnium undulatum*, *Sphagnum squarrosum*, *Veratrum lobelianum*, *Carex brizoides*, *Deschampsia caespitosa*, *Viola palustris*, *Peucedanum palustre*, *Caltha palustris*, *Equisetum palustre*, *Lysimachia vulgaris*, *Scirpus sylvaticus*. W dolinkach występuje również rzadki, zarówno na Pogórzu, jak i w całych Karpatach gatunek – *Calla palustris*.

Łączne pokrycie warstwy zielnej w płatach zespołu wynosi 60–100%, natomiast warstwy mszystej 10–80% (wyjątkowo 1%).

### Uwarunkowania ekofizjograficzne

Obszar rezerwatu „Dolina Łańskiego Potoku” charakteryzuje się specyficzną budową geologiczną, co przedstawiono w rozdziale 3.2.3. Podłoże charakteryzuje się obecnością nieprzepuszczalnych osadów deluwialnych, osadów rzecznych teras zalewowych oraz łupków wapiennych. Kilka niewielkich płatów *Sphagno-Alnetum* występuje tam w kompleksie przestrzennym z fitocenozą *Carici remotae-Fraxinetum*, w miejscach stagnowania wody, silnie zabagnionych. W przeciwieństwie do *Ribeso-Alnetum*, struktura kępkowo-dolinkowa jest mniej wyraźna, nadal jednak w dolinkach, zajmowanych przez mchy i wątrobowce, występują inne warunki siedliskowe niż na kępach.



Taking into account the fact that the stream's bed is deeply hollow, and the *Sphagno-Alnetum* patches are remote from it, the phytocoenoses of the complex are probably not subject to surface floods associated with high water level.

Due to the presence within the nature reserve, all patches of the association in the area are protected.

### Syntaxonomic position

Phytocoenoses of the discussed association differ in terms of physiognomy and species composition from other forest communities of the Silesian Foothills, thanks to which there is no problem with their identification and classification. They are also quite homogeneous internally.

The association was reported for the first time from the "Dolina Łańskiego Potoku" reserve by WILCZEK and ZARZYCKI (2013), and this is its only previously stated position in the Silesian Foothills. This is also the only note of *Sphagno-Alnetum* from the area of the Polish Carpathians. The association is present in the "Babczyna Dolina" reserve in the Oświęcim Basin (WIKĄ, MARCISZ 2014). This association is not distinguished in the classification systems of the other Carpathian countries, since it is usually associated with *Ribeso-Alnetum* (MATUSZKIEWICZ 2001), but it is probably boreal and may not occur in other parts of the Carpathians.

Biorąc pod uwagę fakt, że koryto potoku jest głęboko wcięte, a płaty *Sphagno-Alnetum* są od niego oddalone, fitocenozy zespołu prawdopodobnie nie podlegają zalewom powierzchniowym związanym z wezbraeniami.

Z racji występowania w obrębie rezerwatu przyrody, wszystkie płaty zespołu na omawianym obszarze są chronione.

### Pozycja syntaksonomiczna

Fitocenozy zespołu odróżniają się pod względem fizjonomii i składu gatunkowego od innych zbiorowisk leśnych Pogórza Śląskiego, dzięki czemu nie ma problemu z ich identyfikacją i klasyfikacją. Są też dość jednorodne wewnętrznie.

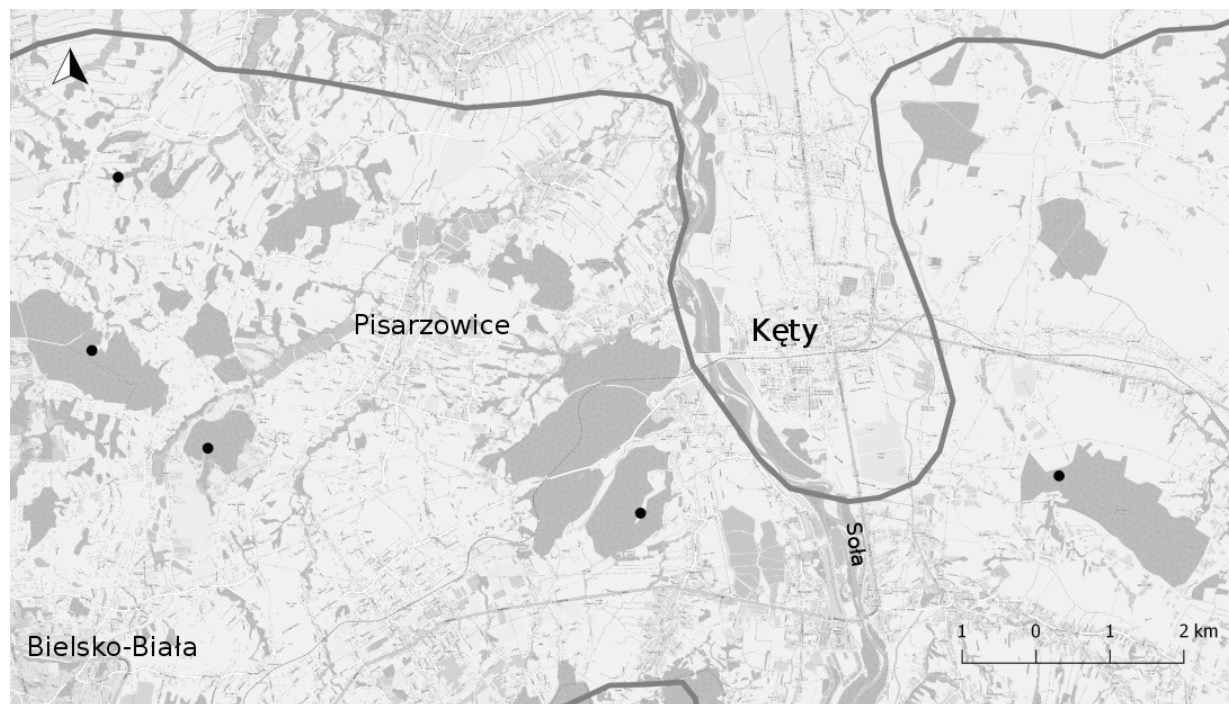
Zespół podano po raz pierwszy z rezerwatu „Dolina Łańskiego Potoku” przez WILCZKA oraz ZARZYCKIEGO (2013) i jest to jego jedyne dotychczas stwierdzone stanowisko na Pogórzu Śląskim. Jest to ponadto jedyne notowanie *Sphagno-Alnetum* z obszaru Karpat polskich. Zespół występuje w rezerwacie „Babczyna Dolina” w Kotlinie Oświęcimskiej (WIKĄ, MARCISZ 2014). Syntakson ten nie jest wyróżniany w systemach klasyfikacji roślinności innych krajów karpaccich, gdyż zwykle jest łączony z *Ribeso-Alnetum* (MATUSZKIEWICZ 2001). Prawdopodobnie ma on charakter borealny i może nie występować w innych częściach Karpat.

### 3.2.17. *Alnus glutinosa*-*Cardamine amara* community

– community of black alder and large bitter-cress (Table 24)

### 3.2.17. Zbiorowisko *Alnus glutinosa*-*Cardamine amara*

– zbiorowisko olszy czarnej i rzeżuchy gorzkiej (Tabela 24)



**Figure 21.** Distribution of surveyed patches of *Alnus glutinosa*-*Cardamine amara* community. Map presents area in the middle of the Silesian Foothills, between Bielsko-Biała and Andrychów (the Kęty Foothills)

**Ryc. 21.** Rozmieszczenie płatów zbiorowiska *Alnus glutinosa*-*Cardamine amara*. Mapa przedstawia obszar położony w środkowej części Pogórza Śląskiego, między Bielskiem-Białą a Andrychowem (Pogórze Kętckie)

A community occurring in spatial complexes with riparian forests, constituting an intermediate form between the riparian forest and the marsh alder forest, or being a successive form of the marsh alder woods.

#### Structure and species composition

In contrast to the other communities from the *Alnetea* class in the area of the Silesian Foothills, the *Alnus glutinosa*-*Cardamine amara* community does not form hummocks or they are blurred.

The predominant of the tree layer of trees reaching the 80–90% cover is *Alnus glutinosa*, sometimes *Alnus incana* occurs in the admixture.

Zbiorowisko występuje w kompleksach przestrzennych z lasami łęgowymi, stanowiąc formę pośrednią między łęgiem a olsem porzeczkowym, lub też jest formą sukcesyjną olsu.

#### Struktura i skład gatunkowy

W przeciwieństwie do pozostałych zbiorowisk z klasy *Alnetea* na obszarze Pogórza Śląskiego, zbiorowisko *Alnus glutinosa*-*Cardamine amara* nie tworzy kępek lub są one niewyraźne.

Dominantem warstwy drzew, osiągającej pokrycie 80–90%, jest *Alnus glutinosa*, czasem w domieszce występuje *Alnus incana*.

The shrub layer reaches a 1–20% coverage or is absent. It can be built by stand species and *Carpinus betulus*, *Fraxinus excelsior*, and *Salix cinerea*.

The dominant, usually full or almost full coverage, of the herbaceous layer is *Cardamine amara*. The species that affect the look of the layer also include: *Urtica dioica*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Impatiens noli-tangere*, and *Ficaria verna*. In the species composition the alder forests taxa are important: *Carex elongata*, *Lycopus europaeus*, and *Valeriana simplicifolia* – and wet meadows – except for the above-mentioned: *Caltha palustris* and *Scirpus sylvaticus*. The association patches are also distinguished by the presence of rush species – *Equisetum fluviatile*, *Glyceria maxima*, and *Phragmites australis*. The moss layer is formed to a negligible extent.

### Environmental factors

The community develops in complexes with riparian forests, within broad terraces of mid-forest streams. It can be both natural and partially anthropogenic.

In the first case, it occurs in local depressions of the area. Usually, these habitats are separated from the main stream bed, often occurring at the valley slope, in heavily boggy and humid places, often with stagnant water. However, the periodic horizontal water movement associated with freshets is still marked, but it is not as clear and regular as in the riparian forests.

The occurrence of anthropogenic patches is conditioned in a similar way as in the case of *Ribeso-Alnetum* alders – it involves abandoned ponds in the valleys of the streams. Most probably, however, it is simply the succession stage of the alders, whose formation is related to the later rejection of the use of the economic pond. In the succession process, it occurs then after reed communities, hence the presence of species from the *Phragmitetea* class in the herbaceous layer. In natural conditions, the type of community is probably permanent and does

Warstwa krzewów osiąga pokrycie 1–20% lub jest nieobecna. Mogą ją budować gatunki drzewostanu oraz *Carpinus betulus*, *Fraxinus excelsior* i *Salix cinerea*.

Dominantem osiągnącej zwykle pełne lub niemal pełne pokrycie warstwy zielnej jest *Cardamine amara*. Do gatunków, które wpływają istotnie na fizjonomię warstwy, należą również: *Urtica dioica*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Impatiens noli-tangere* i *Ficaria verna*. W składzie gatunkowym zaznacza się udział gatunków olsowych: *Carex elongata*, *Lycopus europaeus* i *Valeriana simplicifolia* – oraz łąk wilgotnych – poza wymienionymi wyżej: *Caltha palustris* i *Scirpus sylvaticus*. Płaty zespołu wyróżniają się również obecnością gatunków szuwarowych – *Equisetum fluviatile*, *Glyceria maxima* i *Phragmites australis*. Warstwa mszysta jest rozwinięta w stopniu znikomym.

### Uwarunkowania ekofizjograficzne

Zbiorowisko wykształca się w kompleksach z łąkami, w obrębie szerokich teras dolin potoków śródleśnych. Może mieć zarówno charakter naturalny, jak i częściowo antropogeniczny.

W pierwszym przypadku występuje w lokalnych obniżeniach. Zazwyczaj siedliska te są odsunięte od głównego koryta potoku, niejednokrotnie występując przy zboczu doliny, w miejscach silnie zabagnionych i wilgotnych, często ze stagnującą wodą. Nadal jednak zaznacza się okresowy ruch poziomy wody związany z wezbrzeniami, nie jest on jednak tak wyraźny i regularny jak w łąkach.

Występowanie płatów o charakterze antropogenicznym jest uwarunkowane podobnie jak w przypadku olsów *Ribeso-Alnetum* – wiąże się z porzuconymi stawami w dolinach potoków. Najprawdopodobniej jednak stanowi wówczas stadium sukcesyjne olsu, którego wykształcanie się jest związane z późniejszym zarzuceniem wykorzystywania gospodarczego stawu. W szeregu sukcesyjnym występuje on wówczas po zbiorowiskach szuwarowych, stąd obecność gatunków z klasy *Phragmitetea* w warstwie zielnej. W warunkach

not show any successive tendencies towards the alders. It is also possible that the accumulation and erosive activity of the stream may lead to a gradual change of the river-bed's course, changing the conditions in the community, transforming them into riparian forests. Phytocoenoses that have potentially undergone such transformations are difficult to distinguish from the riparian forests, they stand out with a greater swamping and share of alder forest species, for example, *Carex elongata*.

This type of vegetation usually occurs in the form of remnant patches in the area of *Carici remotae-Fraxinetum* phytocoenoses, often also the larger *Cardamine amara* clusters on marshy habitats occur in places of gaps in the stand of riparian forest complexes. Relations of the *Alnus glutinosa*-*Cardamine amara* community with the marsh alder and riparian communities require complex, long-term research, defining the dynamics of the discussed communities, as well as their relationship with human activity.

### Syntaxonomic position

Due to the fact that the community does not have good differential species, and both *Cardamine amara* and *Alnus glutinosa* occur in many different systems in the Silesian Foothills, it is difficult to classify. Due to the similar habitat character to the alder forests, as well as due to the dynamic connections and similarities in floristics, it was decided to classify the discussed community in the class of *Alnetea glutinosae*.

In the Silesian Foothills, the similar patch was described as the *Cardamine amara*-*Alnus glutinosa* community (NEJFELD et al. 2010). No other information about its occurrence in the Carpathians. In Northern Poland there is the *Cardamino amarae-Alnetum glutinosae* association with similar habitat characteristics and species composition, however attached to the springs (PAWLACZYK 2004). Maybe it is identical to the discussed community.

naturalnych najprawdopodobniej omawiany typ zbiorowiska jest trwały i nie wykazuje tendencji sukcesyjnych w stronę olsów. Możliwe jest także, że działalność akumulacyjno-erozyjna potoku może doprowadzić do stopniowej zmiany przebiegu koryta poprzez zmianę warunków w zbiorowisku, przekształcenie ich w łąg. Fitocenozy, które potencjalnie uległy takim przemianom są trudne do odróżnienia od łągów, wyróżniają się większym zabagnieniem i udziałem gatunków olsowych, np. *Carex elongata*.

Omawiany typ roślinności występuje zwykle w postaci szczątkowych płatów w obrębie fitocenz *Carici remotae-Fraxinetum*. Większe skupiska *Cardamine amara* na siedliskach zabagnionych występują niejednokrotnie w miejscach luk w drzewostanie kompleksów łągowych. Relacje zbiorowiska *Alnus glutinosa*-*Cardamine amara* ze zbiorowiskami olsowymi i łągowymi wymagają kompleksowych, wieloletnich badań, które pozwolą określić dynamikę omawianych zbiorowisk, a także ich powiązanie z działalnością człowieka.

### Pozycja syntaksonomiczna

Zbiorowisko *Alnus glutinosa*-*Cardamine amara* jest trudne do klasyfikacji, gdyż nie ma dobrych gatunków wyróżniających, a *Cardamine amara* jak i *Alnus glutinosa* występują w wielu różnych układach na Pogórzu Śląskim. Ze względu na zbliżony charakter siedliskowy do olsów, a także z uwagi na powiązania dynamiczne i podobieństwa florystyczne, zdecydowano się na sklasyfikowanie omawianego zbiorowiska w klasie *Alnetea glutinosae*.

Na Pogórzu Śląskim płat o zbliżonym charakterze opisano jako zbiorowisko *Cardamine amara*-*Alnus glutinosa* (NEJFELD et al. 2010). Brak innych informacji o jego występowaniu w Karpatach. W Polsce północnej występuje zespół *Cardamino amarae-Alnetum glutinosae* o zbliżonej charakterystyce siedliskowej i składzie gatunkowym, przywiązany jednakże do źródeł (PAWLACZYK 2004). Być może jest on tożsamy z opisanym przez autorów zbiorowiskiem.



### 3.2.18. *Salicetum albo-fragilis* R.TX. 1955

– willow riparian forest (Table 25)

### 3.2.18. *Salicetum albo-fragilis* R.TX. 1955

– łęg wierzbowy (Tabela 25)

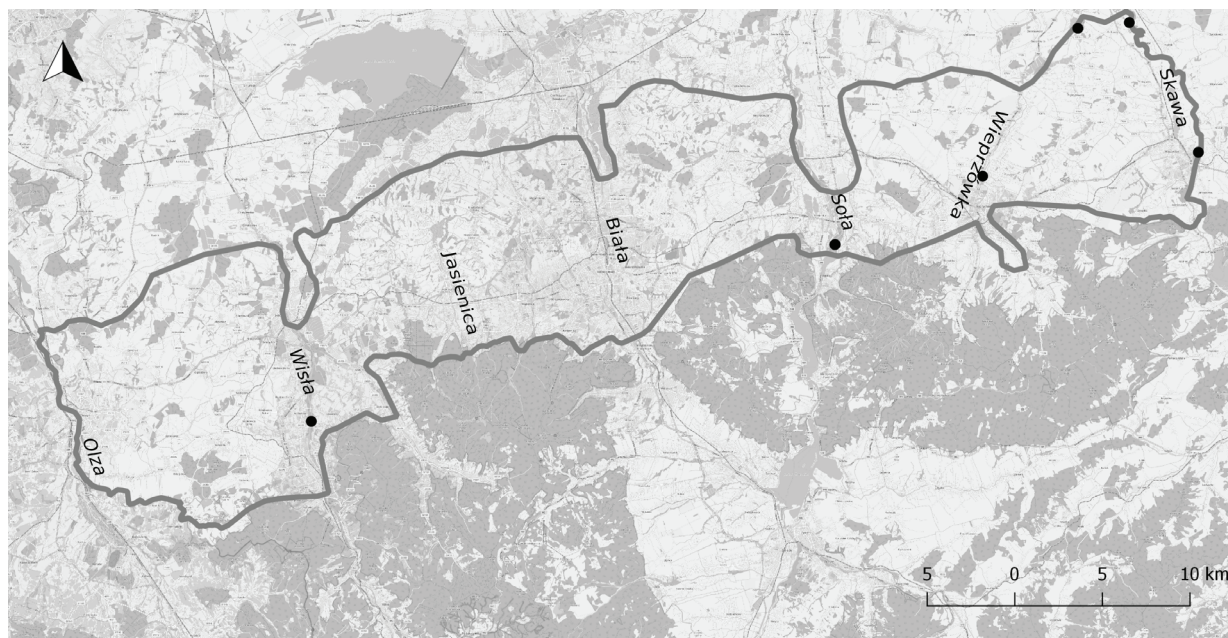


Figure 22. Distribution of surveyed *Salicetum albo-fragilis* patches

Ryc. 22. Rozmieszczenie płatów zespołu *Salicetum albo-fragilis*

Riparian forests from the class *Salicetea* are found above the largest rivers in the region (Figure 22). Phytocoenoses of the *Salicetum albo-fragilis* association occur in the immediate vicinity of rivers, in the spatial contact with *Populetum albae*.

#### Structure and species composition

Phytocoenoses of this association are characterized by the dominance of *Salix fragilis* or *Salix alba*. The stand is usually loose (60–70% of density), which, combined with the location on the banks of the rivers, causes the community to be transparent, and the herbaceous layer usually achieves a large cover (90–100%) and is grassy-herbaceous.

The community is often transformed as a result of the penetration of invasive species, the most common of which are *Reynoutria xbohemica* and *Reynoutria japonica*. These species can form a dense understorey, suppressing the herb layer, which can

Łęgi z klasy *Salicetea* są spotykane nad największymi rzekami regionu (Ryc. 22). Fitocenozy zespołu *Salicetum albo-fragilis* występują w bezpośrednim sąsiedztwie rzek, kontaktując się przestrzennie z płatami *Populetum albae*.

#### Struktura i skład gatunkowy

Fitocenozy zespołu charakteryzują się dominacją *Salix fragilis* lub *Salix alba*. Drzewostan jest zwykle luźny (60–70% zwarcia), co w połączeniu z położeniem na brzegach rzek sprawia, że zbiorowisko jest prześwietlone, a warstwa zielna zwykle osiąga duże pokrycie (90–100%) i ma charakter trawia-sto-zielny.

Zbiorowisko niejednokrotnie jest przekształcone wskutek wnikania gatunków inwazyjnych, z których najczęściej występują *Reynoutria xbohemica* i *R. japonica*. Gatunki te mogą tworzyć gęsty podszyt, uniemożliwiając rozwój warstwy zielnej, która może osiągać 10–60% pokrycia. Inne gatunki

reach 10–60% coverage. Other species of bushes are: *Salix fragilis*, *Salix alba*, and *Alnus incana*. The layer achieves a density of 20–90%, which is higher in the patches with a large share of *Reynoutria* sp.

The species composition of the herb layer is marked by the participation of meadow species, including: *Dactylis glomerata*, *Agrostis capillaris*, *Taraxacum officinale*, and *Ranunculus repens*; rush species – *Phalaris arundinacea* – and synanthropic – *Urtica dioica*, *Galium aparine*, including aliens, *Impatiens glandulifera*, *Solidago gigantea*, and *Rudbeckia laciniata*. A large share in the creation of the layer's physiognomy also have: *Petasites hybridus*, *Aegopodium podagraria*, *Rubus caesius*, *Stachys sylvatica*, *Symphytum tuberosum*, and *Ficaria verna*.

The moss layer is absent in the studied phytocoenoses.

### Environmental factors

Patches of the discussed association occur on the banks of the largest rivers of the discussed area – Skawa, Soła, Wieprzówka, besides residual: Vistula, Olza, and Biała.

The habitat of this type of vegetation is of an initial nature, the soil cover is skeletal, sandy gravelly, it is formed on the basis of fluvial sediments. They are subject to regular floods, sometimes many times a year, they can also undergo transformations during stronger water risings. They contact spatially with phytocoenoses of *Populetum albae*, which develop in places with less influence of flooding (Figure 48).

The high level of disturbances determines the occurrence of synanthropic species in the community, including alien species. Sometimes their impact is very strong and they dominate the undergrowth and the herbaceous layer. Their entry into natural communities is so far advanced that they are already a permanent element of the riverside vegetation of the Silesian Foothills.

Currently, the phytocoenoses of the discussed complex are strongly transformed, the banks of the Vistula are almost com-

warstwy krzewów to: *Salix fragilis*, *Salix alba* i *Alnus incana*. Warstwa osiąga zwarcie 20–90%, przy czym jest ono wyższe w płatach z dużym udziałem *Reynoutria* sp.

W składzie gatunkowym warstwy zielnej zaznacza się udział gatunków łąkowych, m.in.: *Dactylis glomerata*, *Agrostis capillaris*, *Taraxacum officinale*, *Ranunculus repens*; szuwarowych – *Phalaris arundinacea* – oraz synantropijnych – *Urtica dioica*, *Galium aparine*, w tym obcych, *Impatiens glandulifera*, *Solidago gigantea* i *Rudbeckia laciniata*. Duży udział w tworzeniu fizjonomii warstwy mają ponadto: *Petasites hybridus*, *Aegopodium podagraria*, *Rubus caesius*, *Stachys sylvatica*, *Symphytum tuberosum* i *Ficaria verna*.

Warstwa mszysta w badanych fitocenozach jest nieobecna.

### Uwarunkowania ekofizjograficzne

Płaty zespołu rozwijają się na brzegach największych rzek Pogórza Śląskiego, tj.: Skawy, Soły i Wieprzówki, poza tym szczególnie: Wisły, Olzy i Białej.

Siedlisko w tym typie roślinności ma charakter inicjalny, pokrywa glebowa jest szkieletowa, piaszczysto-żwirowa, wykształca się na podłożu osadów fluwialnych. Podlegają one regularnym zalewom, czasem wielokrotnie w ciągu roku, mogą również ulegać przekształceniom w trakcie silniejszych wezbrań. Kontaktują się przestrzennie z fitocenozami *Populetum albae*, które wykształcają się w miejscach o mniejszym oddziaływaniu zalewów (Ryc. 48).

Wysoki poziom zaburzeń warunkuje występowanie w zbiorowisku gatunków synantropijnych, w tym gatunków obcych. Niekiedy ich oddziaływanie jest bardzo silne i dominują zarówno w podszycie, jak i w warstwie zielnej. Ich wkraczanie do zbiorowisk naturalnych jest tak daleko posunięte, że są już stałym elementem roślinności nadrzecznej Pogórza Śląskiego.

Obecnie fitocenozy zespołu są silnie przekształcone, niemal całkowicie odlesione są

pletely deforested, strengthened by embankments and separated from the forest wall by a belt of semi-natural vegetation. The best preserved patches of willow and poplar riparian forests are located on Skawa, especially around Graboszyce.

### Syntaxonomic position

In previous studies, the *Salicetum albo-fragilis* was associated with *Populetum albae* in the *Salici-Populetum* association (MATUSZKIEWICZ 2001). Both associations, however, represent other systems that change smoothly in relation to gradient changes in habitat conditions during moving away from the riverbed. The species composition of the stand and the physiognomy of the herbaceous layer clearly indicate that they belong to the *Salicetum albo-fragilis* association.

So far, the association from the Silesian Foothills was described as *Salici-Populetum* (CELIŃSKI et al. 1994; PŁASZCZYK-WILCZEK 1990; WIKI et al. 1996; KOMĘDERA 1997).

In the Carpathians, riparian forests from the *Salicetea* class are rare, because they are a typical component of lowland vegetation, they are replaced vertically by phytocoenosis *Alnetum incanae* (MATUSZKIEWICZ 2001; MATUSZKIEWICZ 2008). The *Salicetum albo-fragilis* association was recorded in the Oświęcim Basin (ROMAŃCZYK 2011, ROMAŃCZYK et al. 2016) and Żywiec Basin (NEJFELD 2005). Phytocoenoses classified as *Salicetum fragilis* also occur in the Moravian Gate (NEUHÄUSLOVÁ, DOUDA 2013). Fragments of the community were also recorded in the Strzyżów Foothills (TOWPASZ, STACHURSKA-SWAKOŃ 2008).

brzegi Wisły, umocnione wałami i oddzielone od ściany lasu pasem roślinności półnaturalnej. Najlepiej zachowane płaty łągów wierzbowych i topolowych zlokalizowane są nad Skawą, zwłaszcza w okolicy Graboszyce.

### Pozycja syntaksonomiczna

W starszych opracowaniach zespół *Salicetum albo-fragilis* łączony był z *Populetum albae* w zespół *Salici-Populetum* (MATUSZKIEWICZ 2001). Oba zespoły reprezentują jednak inne układy, przechodzące w siebie płynnie w związku z gradientowymi zmianami warunków siedliskowych w miarę oddalania się od koryta rzeki. Skład gatunkowy drzewostanu oraz fizjonomia warstwy zielnej jednoznacznie wskazują na przynależność do zespołu *Salicetum albo-fragilis*.

Dotychczas zespół z Pogórza Śląskiego był podawany jako *Salici-Populetum* (CELIŃSKI et al. 1994; PŁASZCZYK-WILCZEK 1990; WIKI et al. 1996; KOMĘDERA 1997).

W Karpatach łągi z klasy *Salicetea* występują rzadko, ponieważ są typowym składnikiem roślinności niżowej, zastępują je wysokościowo fitocenozy *Alnetum incanae* (MATUSZKIEWICZ 2001; MATUSZKIEWICZ 2008). Zespół *Salicetum albo-fragilis* odnotowano w Kotlinie Oświęcimskiej (ROMAŃCZYK 2011; ROMAŃCZYK et al. 2016) i Żywieckiej (NEJFELD 2005). Fitocenozy zaliczone do *Salicetum fragilis* występują również w Bramie Morawskiej (NEUHÄUSLOVÁ, DOUDA 2013). Fragmenty zbiorowiska odnotowano też na Pogórzu Strzyżowskim (TOWPASZ, STACHURSKA-SWAKOŃ 2008).



### 3.2.19. *Populetum albae* BR.-BL. 1931

– poplar riparian forest (Table 26)

### 3.2.19. *Populetum albae* BR.-BL. 1931

– łęg topolowy (Tabela 26)

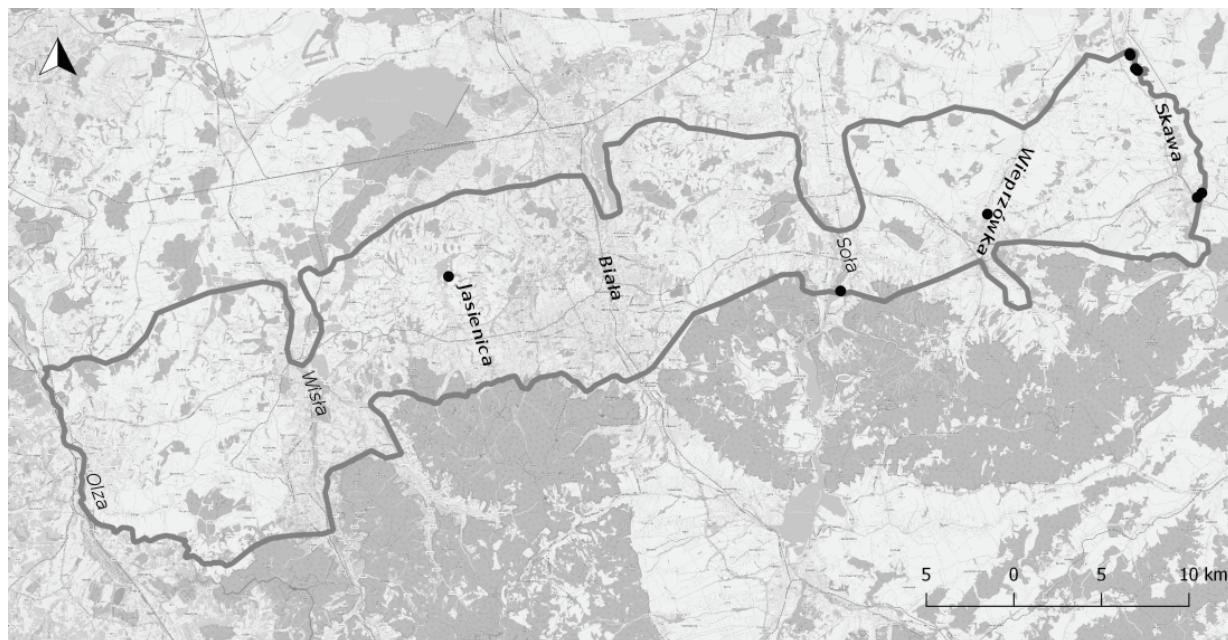


Figure 23. Distribution of surveyed *Populetum albae* patches

Ryc. 23. Rozmieszczenie badanych płatów zespołu *Populetum albae*

Poplar riparian forest differs from the previous association primarily by the presence of *Populus alba* and *Populus nigra*, and the greater share of species from the *Querco-Fagetea* class.

#### Structure and species composition

The layer of trees reaches a 50–80% density and is mainly built by *Populus alba* and *Populus nigra*. Sometimes the admixture consists of other species – most often *Salix alba*, *Salix fragilis*, and *Betula pendula*.

The patches of the association are characterized by a strongly developed layer of shrubs, achieving a density of 20–90%. Its main species are: *Padus avium*, *Euonymus europaea*, *Cornus sanguinea*, *Cerasus avium*, and *Acer pseudoplatanus*.

In the herbaceous layer forest and nitrophilic species dominate, such as: *Aegopodium podagraria*, *Alliaria petiolata*, *Galium aparine*, *Geum urbanum*, *Glechoma hederacea*, *Lamium maculatum*, *Symphytum*

Łęg topolowy odróżnia się od łęgu wierzbowego przede wszystkim obecnością *Populus alba* i *P. nigra* oraz większym udziałem gatunków z klasy *Querco-Fagetea*.

#### Struktura i skład gatunkowy

Warstwa drzew osiąga zwarcie 50–80% i jest budowana głównie przez *Populus alba* oraz *Populus nigra*. Niekiedy domieszkę stanowią inne gatunki – najczęściej *Salix alba*, *Salix fragilis* i *Betula pendula*.

Płaty zespołu charakteryzują się silnie rozwiniętą warstwą krzewów, osiągającą zwarcie 20–90%. Jej głównymi gatunkami są: *Padus avium*, *Euonymus europaea*, *Cornus sanguinea*, *Cerasus avium* i *Acer pseudo-platanus*.

W warstwie zielnej dominują gatunki leśne oraz nitrofilne, do których należą: *Aegopodium podagraria*, *Alliaria petiolata*, *Galium aparine*, *Geum urbanum*, *Glechoma hederacea*, *Lamium maculatum*, *Symphytum*



*tuberosum*, *Urtica dioica*, and *Geranium phaeum*. The share of meadow species is clearly smaller than in *Salicetum albo-fragilis*, and the most common are: *Heracleum sphondylium* and *Dactylis glomerata*. In the species composition there are still alien species, mainly *Reynoutria xbohemica* and *Reynoutria japonica*, however, they achieve lower constancy and coverage than in the case of the willow riparian forest.

The moss layer is usually not present.

### Environmental factors

As in the case of the previous association, the *Populetum albae* patches occur over the larger rivers of the region, usually distant from the river bed, from which they are separated by phytocoenoses *Salicetum albo-fragilis* and non-forest communities.

The habitats of the discussed association are strongly anthropogenically transformed, and its phytocoenoses are even rarer than *Salicetum albo-fragilis*. Natural phytocoenoses were recognized over Skawa and Wieprzówka.

The well-preserved patches representing the discussed group also occur over the fragments of the Jasienica stream, which by meandering forms vast gravels, which make them in character similar to those of the large rivers of the Silesian Foothills.

The occurrence of phytocoenoses of the discussed complex is associated with more stable habitats than the association previously discussed, often there are no signs of natural disturbances in the community, and the physiognomy and the habitat refer to deciduous forests of *Quercus-Fagetea* class, especially the *Ficario-Ulmetum* association.

### Syntaxonomic position

The *Populetum albae* and *Salicetum albo-fragilis* associations have until recently been considered as one *Salici-Populetum* association (MATUSZKIEWICZ 2001). However, there is no doubt about the separateness of both associations in the discussed area.

*tuberosum*, *Urtica dioica* i *Geranium phaeum*. Udział gatunków łąkowych jest wyraźnie mniejszy niż w *Salicetum albo-fragilis*, a najczęściej spotykane są: *Heracleum sphondylium* i *Dactylis glomerata*. W składzie gatunkowym nadal występują gatunki obce, głównie *Reynoutria xbohemica* i *Reynoutria japonica*, jednakże osiągają niższą stałość i mniejsze pokrycie niż w przypadku łągu wierzbowego.

Warstwa mszysta zwykle nie jest wykształcona.

### Uwarunkowania ekofizjograficzne

Płaty *Populetum albae* występują nad większymi rzekami regionu, zwykle jednak w oddaleniu od koryta, od którego oddzielają je fitocenozy *Salicetum albo-fragilis* i zbiorowiska nieleśne.

Siedliska omawianego zespołu są silnie przekształcone antropogenicznie, a jego fitocenozy są jeszcze rzadsze niż *Salicetum albo-fragilis*. Naturalne fitocenozy zidentyfikowano nad Skawą i Wieprzówką.

Dobrze zachowane płaty łągów topolowych występują również nad potokiem Jasienica, który, meandrując, tworzy rozległe żwirowiska, zbliżone charakterem do tych znad dużych rzek regionu.

Występowanie fitocenoz omawianego zespołu związane jest ze stabilniejszymi siedliskami niż *Salicetum albo-fragilis*. Często brak jest oznak naturalnych zaburzeń w zbiorowisku. Fizjonomicznie i siedliskowo nawiązuje do lasów liściastych z klasy *Quercus-Fagetea*, zwłaszcza zespołu *Ficario-Ulmetum*.

### Pozycja syntaksonomiczna

Zespoły *Populetum albae* i *Salicetum albo-fragilis* do niedawna były łączone w jeden zespół *Salici-Populetum* (MATUSZKIEWICZ 2001). Jednak na obszarze Pogórza Śląskiego nie budzi wątpliwości odrębność obu zespołów.

The hitherto records of the association from the Silesian Foothills concern the *Salici-Populetum* (CELIŃSKI et al. 1994; PŁASZCZYK-WILCZEK 1990; WIKA et al. 1996; KOMĘDERA 1997), however, some of the recorded patches can be considered as *Populetum albae*.

*Populetum albae* has been recorded in the Polish Carpathians so far in the Oświęcim Basin (ROMAŃCZYK 2011; MARCISZ, WIKA 2014; ROMAŃCZYK et al. 2016), and in Żywiec Basin (NEJFELD 2005).

Dotychczasowe notowania zespołu z Pogórza Śląskiego dotyczą *Salici-Populetum* (CELIŃSKI et al. 1994; PŁASZCZYK-WILCZEK 1990; WIKA et al. 1996; KOMĘDERA 1997), jednak część z opisanych płatów można uznać za *Populetum albae*.

Jak dotąd *Populetum albae* zostało stwierdzone w Karpatach polskich oraz w Kotlinach: Oświęcimskiej (ROMAŃCZYK 2011; MARCISZ, WIKA 2014; ROMAŃCZYK et al. 2016) i Żywieckiej (NEJFELD 2005).

### 3.2.20. *Abietetum albae* DZIUBAŁTOWSKI 1928

– upład mixed fir coniferous forest  
(Table 27)

### 3.2.20. *Abietetum albae* DZIUBAŁTOWSKI 1928

– wyżyny jodłowy bór mieszany (Tabela 27)



Figure 24. Distribution of surveyed *Abietetum albae* patches  
Ryc. 24. Rozmieszczenie płatów *Abietetum albae*

The association connected with acidic habitats, occurring in the eastern part of the area – on the foreland of the Little Beskids (Figure 24).

#### Structure and species composition

The dominant of the layer of trees, reaching the density of 80–100%, is *Abies alba*. *Quercus robur* co-dominates or predominates in some patches. Admixture may in-

Zespół związany jest z siedliskami kwaśnymi i występuje we wschodniej części Pogórza Śląskiego – na przedpolu Beskidu Małego (Ryc. 24).

#### Struktura i skład gatunkowy

Dominantem warstwy drzew, osiągającej zwarcie 80–100%, jest *Abies alba*. W niektórych płatach współdominuje lub dominuje *Quercus robur*. W domieszce mogą występować

clude such species as: *Betula pendula*, *Pinus sylvestris*, and *Fagus sylvatica*.

The shrub layer is diverse in terms of density. It can reach from 5 to 70% or the layer is undeveloped. Its main component is *Abies alba*. In addition, it is mostly made up of: *Frangula alnus*, *Sorbus aucuparia*, and *Picea abies*, rarely other species.

The herbaceous layer of the community is poor, it also usually achieves a differentiated coverage (20–100%, 58% on average). Its main species are: *Maianthemum bifolium*, *Athyrium filix-femina*, *Carex brizoides*, and *Rubus hirtus* agg.

The moss layer in most of the studied cases is unformed, but it can reach 70% coverage. Its main components are common species of mosses: *Polytrichastrum formosum*, *Atrichum undulatum*, and *Dicranella heteromalla*.

### Environmental factors

Phytocoenoses of this association are linked to acidic habitats that occur mainly in the eastern part of the area. They are usually found on flat tops, either on loess ground, or loess-like silts, clays, loams and colluvial, deluvial, weathered and aeolian sands. Generally, these are structures of the Pleistocene and Holocene age. There are no geological differences compared to the degraded *Quercus robur*-*Carex brizoides* hornbeam forests and acidic beech woods.

The patches of the association are in contact with the acidic beech forests or the *Quercus robur*-*Carex brizoides* community. The community usually develops in places subject to intensive forest management, and also young second-growth and fir crops were observed. Moreover, protection of fir new-growths against biting was found. It is not clear whether the phytocoenoses of *Abietetum albae* are spontaneous or not of anthropogenic origin, especially since they do not differ in terms of geological characteristics from other plant communities.

wać takie gatunki jak: *Betula pendula*, *Pinus sylvestris* i *Fagus sylvatica*.

Warstwa krzewów jest zróżnicowana pod względem zwarcia. Może ono osiągać od 5 do 70% lub też warstwa jest niewykształcona. Jej główny komponent to *Abies alba*. Oprócz tego tworzą ją najczęściej: *Frangula alnus*, *Sorbus aucuparia* i *Picea abies*.

Warstwa zielna zbiorowiska jest uboga, osiąga zwykle również zróżnicowane pokrycie (20–100%, średnio 58%). Jej główne gatunki to: *Maianthemum bifolium*, *Athyrium filix-femina*, *Carex brizoides* i *Rubus hirtus* agg.

Warstwa mszysta w większości badanych przypadków jest niewykształcona, może jednak czasem osiągać pokrycie 70%. Jej główne komponenty to pospolite mchy: *Polytrichastrum formosum*, *Atrichum undulatum* i *Dicranella heteromalla*.

### Uwarunkowania ekofizjograficzne

Fitocenozy zespołu są związane z siedliskami kwaśnymi, które występują głównie we wschodniej części Pogórza Śląskiego. Rozwijają się zwykle na płaskich wierzchołkach, na podłożu lessowym, lub mułków lessopodobnych oraz glin, iłów i piasków koluwalnych, deluwialnych, zwietrzelinowych, eolicznych. Generalnie są to utwory wieku plejstocenijskiego i holocenijskiego. Brak jest różnic w podłożu geologicznym w porównaniu do zdegradowanych grądów *Quercus robur*-*Carex brizoides* oraz kwaśnych buczyn.

Płaty zespołu kontaktują się przestrzenie z kwaśnymi buczynami lub zbiorowiskiem *Quercus robur*-*Carex brizoides*. Zbiorowisko wykształca się zwykle w miejscach podlegających intensywnej gospodarce leśnej, obserwowano również młodniki i uprawy jodłowe. Stwierdzono ponadto ochronę nalotów jodły przed zgryzaniem. Nie jest więc jasne czy fitocenozy *Abietetum albae* mają charakter spontaniczny, czy też nie są pochodzenia antropogenicznego, zwłaszcza że nie odróżniają się pod względem podłoża geologicznego od innych zbiorowisk roślinnych.



### Syntaxonomic position

There are doubts about the spontaneity of stands with *Abies alba* domination in the area of the Silesian Foothills. Similar doubts are pointed out by other scientists (MRÓZ, ŁABAJ 2004), although communities with fir domination are considered endemic for Poland syntaxon and described as *Abietetum polonicum* (sometimes called *Abieteteum albae*) (MATUSZKIEWICZ 2008; BARĆ et al. 2015), and they form a separate phytosociological unit in relation to other types of fir forests in Central Europe (ŚWIERKOSZ et al. 2014). Despite the lack of the majority of characteristic species, which, however, have a small diagnostic value on a supra-regional scale, it was decided to include these phytocoenoses in this association. In the literature, the association's name is *Abietetum polonicum*, incompatible with the phytosociological nomenclature code (MATUSZKIEWICZ 2008), so it was decided to name *Abietetum albae* according to the work of BARĆ et al. (2015).

According to work of, for example, MRÓZ and ŁABAJ (2004) *Abietetum albae* is not a climax community and there are a number of arguments for its anthropogenic character:

- forest economic documentation points to alternating natural succession of fir and beech and the accompanying species of groundcover, forming separate phytosociological units;
- due to the fear of fir fading in the second half of the twentieth century, conditioned by air pollution and pest gradation, fir has become a species of special interest and concern;
- recently, there has been rapid expansion of fir, and natural regenerations of fir appear in all age classes of the stand, throughout the entire range of distribution;
- rules adopted in Polish forest management and forestry practices favor the preservation and expansion of the community. These include: using natural regeneration, supporting fir in care treatments,

### Pozycja syntaksonomiczna

Zdaniem autorów istnieją wątpliwości co do spontaniczności drzewostanów z dominacją *Abies alba* na Pogórzu Śląskim. Na podobne wątpliwości wskazują również inni badacze (MRÓZ, ŁABAJ 2004). Mimo to zbiorowiska z dominacją jodły są uznawane za endemiczny dla Polski syntakson i opisywane jako zespół *Abietetum polonicum* (czasem pod nazwą *Abietetum albae*) (MATUSZKIEWICZ 2008; BARĆ et al. 2015), tworzą odrębną jednostkę fitosocjologiczną w stosunku do innych typów lasów jodłowych Europy Centralnej (ŚWIERKOSZ et al. 2014). Mimo braku większości gatunków charakterystycznych, które jednak mają niewielką wartość diagnostyczną w skali ponadregionalnej, zdecydowano się na włączenie omawianych fitocenoz do tego zespołu. W literaturze utartą nazwą zespołu jest *Abietetum polonicum*, niezgodną jednak z kodeksem nomenklatury fitosocjologicznej (MATUSZKIEWICZ 2008), stąd przyjęto nazwę *Abietetum albae* za pracę BARĆ et al. (2015).

Według innych autorów, np. MROZA i ŁABAJA (2004) *Abietetum albae* nie jest zespołem klimaksowym i istnieje wiele argumentów przemawiających za jego antropogenicznym charakterem:

- leśna dokumentacja gospodarcza wskazuje na naprzemienne, naturalne następowanie po sobie jodły i buka oraz towarzyszących im gatunków runa, tworzących odrębne fitosocjologicznie jednostki;
- w związku z obawą o zanik jodły w drugiej połowie XX wieku, uwarunkowane zanieczyszczeniem powietrza i gradacjami szkodników, jodła stała się gatunkiem szczególnego zainteresowania i troski;
- w ostatnim czasie następuje gwałtowna ekspansja jodły, a naturalne odnowienia jodłowe pojawiają się we wszystkich klasach wieku drzewostanu, na całym obszarze występowania;
- zasady przyjęte w polskiej gospodarce leśnej oraz praktyki leśne sprzyjają zachowaniu i ekspansji zbiorowiska. Składają się na to: wykorzystywanie odnowień na-



shaping tree stands, so that they have an age-diversified and multilayered structure, design and use only partial and interdigital clearings in fir stands;

- *Abies alba* is being promoted as a target species by Polish forest management in all habitats;
- the disappearance of previously documented *Abietetum albae* sites and their replacement with beech forests is observed.

At the same time, in the Silesian Foothills, no significant change of fir and beech phases was observed in the patches of the community, but it may be related to the impact of forest management, maintaining fir stands. All examined patches are located within economic forests, and numerous crops of the discussed species have been observed.

The argument for the spontaneous nature of fir forests in the Silesian Foothills is their diverse age structure, including the presence of trees with circumferences exceeding 250 cm, originating from before the period of intense protege fir (Figure 49). Moreover, there are no fir stands in the western part of the area, which suggests that they are tied to acidic habitats and in the past could have occurred naturally in the discussed area.

The patches of the association in the area of the Silesian Foothills represent a remnant form, poor in terms of species and distinctive from typical patches, including poorly developed moss layer and the lack of many species frequent in the patches of the upland range, including *Cruciata glabra* or *Thuidium tamariscinum* (MATUSZKIEWICZ 2001).

So far, no *Abietetum albae* was found in the Silesian Foothills. The discussed type of phytocoenosis from the Western Carpathians Foothills was described only from the area of the Wieliczka Foothills (STACHURSKA 1998). It is also described from the Żywiec Basin (NEJFELD 2005). At the same time, the fir-spruce forests representing the *Abieti-Piceetum* association are commonly found in the Silesian and Little Beskids (BRZUSTEWICZ 2006; WILCZEK 2006; BARĆ 2012).

turalnych, protegowanie jodły w zabiegach pielęgnacyjnych, kształtowanie drzewostanów tak, aby posiadały różnowiekową i wielowarstwową strukturę, projektowanie i wykorzystanie wyłącznie rębni częściowych i przerębowych w drzewostanach jodłowych;

- *Abies alba* podlega promowaniu jako gatunek docelowy przez polską gospodarkę leśną na wszystkich siedliskach;
- obserwuje się zanik udokumentowanych wcześniej stanowisk *Abietetum albae* i zastępowanie ich lasami bukowymi.

Jednocześnie na Pogórzu Śląskim w płatach zbiorowiska nie obserwowano wyraźnej przemiany faz jodłowych w bukowe, może mieć to jednak związek z oddziaływaniem gospodarki leśnej utrzymującej drzewostany jodłowe. Wszystkie badane płaty znajdują się w obrębie lasów gospodarczych, obserwowano również liczne uprawy omawianego gatunku.

Argumentem przemawiającym za spontanicznym charakterem lasów jodłowych na Pogórzu Śląskim jest ich zróżnicowana struktura wiekowa, w tym obecność drzew o obwodach przekraczających 250 cm, pochodzących więc sprzed okresu intensywnego protegowania jodły (Ryc. 49). Co więcej, drzewostanów jodłowych brak jest w części zachodniej obszaru, co sugeruje, że są one przywiązane do siedlisk kwaśnych i w przeszłości mogły występować naturalnie na omawianym obszarze.

Płaty zespołu na obszarze Pogórza Śląskiego reprezentują postać kadłubową, ubogą gatunkowo i odróżniającą się od płatów typowych m.in. słabo rozwiniętą warstwą mszystą oraz brakiem wielu gatunków częstych w płatach zespołu z obszarów wyżynnych, m.in. *Cruciata glabra* czy *Thuidium tamariscinum* (MATUSZKIEWICZ 2001).

Dotychczas nie stwierdzono występowania *Abietetum albae* na Pogórzu Śląskim. Omawiany typ fitocenozy z Pogórza Zachodnio-beskidzkiego był opisywany wyłącznie z obszaru Pogórza Wielickiego (STACHURSKA 1998). Jest podawany również z Kotliny Żywieckiej (NEJFELD 2005). Natomiast bory jodłowo-

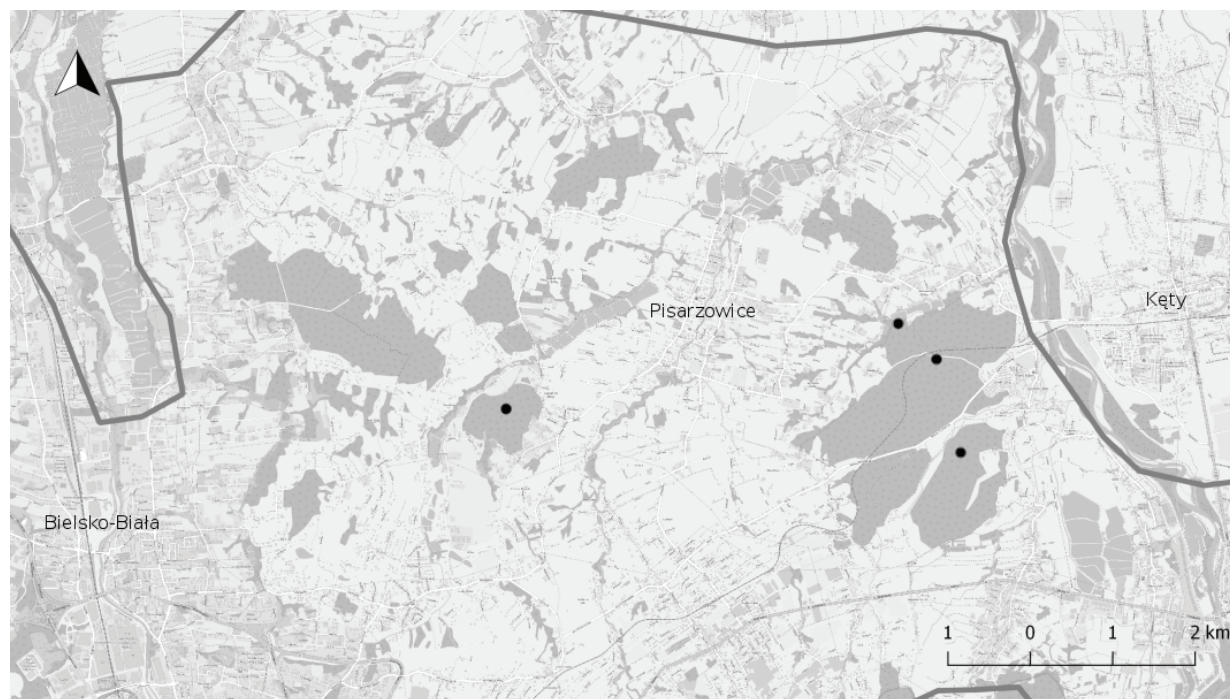
-świerkowe reprezentujące zespół *Abieti-Piceetum* występują powszechnie w Beskidzie Śląskim i Małym (BRZUSTEWICZ 2006; WILCZEK 2006; BARĆ 2012).

### 3.2.21. *Quercus robur*-*Pinetum* (W.MAT. 1981) J.MAT. 1988

– continental mixed coniferous forest  
(Table 28)

### 3.2.21. *Quercus robur*-*Pinetum* (W.MAT. 1981) J.MAT. 1988

– kontynentalny bór mieszany (Tabela 28)



**Figure 25.** Distribution of surveyed *Quercus robur*-*Pinetum* patches. Map presents area in the middle part of the Silesian Foothills, between Bielsko-Biała and Andrychów (the Kęty Foothills)

**Ryc. 25.** Rozmieszczenie płatów *Quercus robur*-*Pinetum*. Mapa przedstawia obszar położony w środkowej części Pogórza Śląskiego, między Bielskiem-Białą a Andrychowem (Pogórze Kęckie)

Phytocoenoses of the discussed association cover small patches in the studied area and undoubtedly are a natural element of its vegetation. At the same time, the problem is the distinction between spontaneous patches and *Pinus sylvestris* plantings.

#### Structure and species combination

The dominant of the tree layer (density 60–90%) is *Pinus sylvestris*, with an admixture of *Quercus robur*.

Fitocenozy zespołu zajmują niewielkie powierzchnie na Pogórzu Śląskim i stanowią niewątpliwie naturalny element jego roślinności. Jednocześnie problemem może być odróżnienie płatów o charakterze spontanicznym od nasadzeń *Pinus sylvestris*.

#### Struktura i skład gatunkowy

Dominantem warstwy drzew (zwarcie 60–90%) jest *Pinus sylvestris*, z domieszką *Quercus robur*.

In the shrub layer, the most common species is *Frangula alnus*, it also may be: *Abies alba*, *Fagus sylvatica*, and *Padus serotina*. It achieves a 5–10% density.

The herb layer is poor in terms of species, reaching a coverage of 70–90%. The most dominant in the layer are *Vaccinium myrtillus* or *Rubus hirtus* agg., and *Carex pilulifera*, *Carex brizoides*, *Dryopteris carthusiana* agg. *Maianthemum bifolium* also have a large share.

The moss layer is scarcely formed (1–5%), its main species is *Polytrichastrum formosum*.

### Environmental factors

The type of vegetation in question is characteristic of the poorest habitats of the discussed area, of loess type. A typical place of occurrence of patches with undoubtedly natural origin are flattened local elevations of land with accumulation genesis (Table 28, rel. 1). The association is also found on elevated grounds with acidic substrates, but in these cases it is not clear if the community is spontaneous or whether the stand originates from planting. In the area of the Silesian Foothills, suitable habitats occur most often in the vicinity of Kęty, where the presence of post-glacier and accumulation sediments of various origins is indicated (Figure 50).

Generally, in the discussed area, the share of acidic substrates grows in the eastern direction, therefore the incidence of coniferous habitats increases. It is not clear which factors determine the occurrence of pine stands and which fir ones are most likely related to the microtopography of the area and the specificity of the microclimate. Within the tops of the uplands, the anthropogenic factor may be the decisive one. In the patches from such habitats, the bush-encroachment and cespitization accompanying the anthropogenic transformations are marked. The *Quercus robur*-*Pinetum* habitats can also be transformed as a result of planting geographically and ecologically

W warstwie krzewów, która osiąga zwarcie 5–10%, najczęstszym gatunkiem jest *Frangula alnus*, a towarzyszą jej: *Abies alba*, *Fagus sylvatica* i *Padus serotina*. Warstwa zielna jest uboga gatunkowo, jednak osiąga wysokie pokrycie 70–90%, w wyniku dominacji najczęściej *Vaccinium myrtillus* lub *Rubus hirtus* agg., a także dużego udziału: *Carex pilulifera*, *Carex brizoides*, *Dryopteris carthusiana* i *Maianthemum bifolium*.

Warstwa mszysta jest słabo wykształcona (1–5%), a jej głównym składnikiem jest *Polytrichastrum formosum*.

### Uwarunkowania ekofizjograficzne

Ten typ roślinności jest charakterystyczny dla najuboższych na Pogórzu Śląskim siedlisk, o charakterze lessowym. Zasadniczym miejscem występowania płatów niewątpliwie naturalnego pochodzenia są wypłaszczone, lokalne wyniesienia terenu o genezie akumulacyjnej (Tabela 28, zdj. 1). Zespół jest również spotykany na wierzchołkach o podłożu kwaśnym, lecz w takich przypadkach nie jest jasne czy zbiorowisko ma charakter spontaniczny, czy też drzewostan pochodzi z nasadzeń. Na obszarze Pogórza Śląskiego odpowiednie siedliska występują najczęściej w okolicach Kęt, gdzie zaznacza się obecność osadów poglacialnych oraz akumulacyjnych o różnej genezie (Ryc. 50).

Generalnie na tym obszarze w kierunku wschodnim rośnie udział podłoża kwaśnych, w związku z czym zwiększa się częstość występowania siedlisk borowych. Nie do końca wiadomo, które czynniki determinują występowanie drzewostanów sosnowych, a które jodłowych, co najprawdopodobniej jest związane z mikrotopografią terenu oraz specyfiką mikroklimatu. W obrębie wierzchołków być może decydujący jest czynnik antropogeniczny. W płatach z takich siedlisk zaznacza się fruticetyzacja i cespityzacja, towarzyszące przekształceniom antropogenicznym. Siedliska *Quercus robur*-*Pinetum* mogą być także przekształcone w wyniku nasadzeń obcych geogra-

alien species – usually *Quercus rubra* and *Larix decidua*.

None of the patches of the discussed syntaxon occur in protected areas, so it was not possible to investigate them in conditions of lack of forest management.

### Syntaxonomic position

*Querco roboris-Pinetum* is a common community in lowland Poland, perhaps some of the patches are transformed oak-hornbeam forests (MATUSZKIEWICZ 2001). It is also a typical element of the Western Carpathian Foothills, whose share increases towards the east (GERMAN 1992 and cit. lit.). Taking into consideration the anthropogenic transformations of pine forests, it is not clear what the potential extent of their habitats is. The fact is, however, that pine forests, regardless of historical conditions, constitute an element of current vegetation of the area with a repetitive species composition.

This association was described from the Silesian Foothills by PŁASZCZYK-WILCZEK (1990), WIKĄ et al. (1996), GRAJCAREK (2012). It also occurs in the Wieliczka Foothills (MEDWECKA-KORNAŚ et al. 1988; STACHURSKA 1998) and in the Oświęcim Basin (ROMAŃCZYK 2011; WIKĄ, MARCISZ 2014; ROMAŃCZYK et al. 2016).

### 3.2.22. *Alnus glutinosa* community

– the community of black alder (Table 29)

The community is probably the regenerative stage of riparian forests, wet oak-hornbeam forests or alder forests that develop within abandoned ponds. It is quite common in the area of the Silesian Foothills, but occupies small areas. Four patches have been documented for the purposes of this study.

ficznie i ekologicznie gatunków – zwykle *Quercus rubra* i *Larix decidua*.

Żaden z płatów omawianego syntaksonu nie występuje na obszarach chronionych, co uniemożliwiło ich ocenę w warunkach braku gospodarki leśnej.

### Pozycja syntaksonomiczna

*Querco roboris-Pinetum* jest zbiorowiskiem pospolitym w Polsce niżowej, być może część płatów to przekształcone grądy (MATUSZKIEWICZ 2001). Jest również typowym elementem Pogórza Zachodniobeskidzkiego, którego udział wzrasta w kierunku wschodnim (GERMAN 1992 i cyt. tam lit.). Biorąc pod uwagę antropogeniczne przekształcenia borów sosnowych, nie jest jasne jaki jest potencjalny zasięg ich siedlisk. Faktem jest jednak, że bory sosnowe, niezależnie od uwarunkowań historycznych, stanowią element roślinności rzeczywistej obszaru o powtarzalnym składzie gatunkowym.

Zespół był podawany z Pogórza Śląskiego przez PŁASZCZYK-WILCZEK (1990), WIKĄ et al. (1996), GRAJCARKA (2012). Występuje ponadto na Pogórzu Wielickim (MEDWECKA-KORNAŚ et al. 1988; STACHURSKA 1998) i w Kotlinie Oświęcimskiej (ROMAŃCZYK 2011; WIKĄ, MARCISZ 2014; ROMAŃCZYK et al. 2016).

### 3.2.22. Zbiorowisko *Alnus glutinosa*

– zbiorowisko olszy czarnej (Tabela 29)

Udokumentowany na 4 powierzchniach badawczych układ stanowi prawdopodobnie stadium regeneracyjne łągów, grądów niskich lub olsów, wykształcające się w obrębie porzuconych stawów. Jest dość powszechny na obszarze Pogórza Śląskiego, lecz zajmuje niewielkie powierzchnie.





Figure 26. Distribution of surveyed patches of *Alnus glutinosa* community. Map presents area in the middle of the Silesian Foothills, in the north-east of Bielsko-Biała

Ryc. 26. Rozmieszczenie płątów zbiorowiska *Alnus glutinosa*. Mapa przedstawia obszar położony w środkowej części Pogórza Śląskiego, na północny wschód od Bielska-Białej

### Structure and species composition

The dominant species of the community is *Alnus glutinosa*, which species forms a layer of trees with a density of 70–80%. The tree stand is young, usually 20–30 years old or younger.

The bushes layer reaches a coverage of 5 to 30% and is usually built by: *Padus avium*, *Sambucus nigra*, and *Alnus glutinosa*.

In the herbaceous layer with a coverage of 70–90%, species of non-forest habitats dominate: *Urtica dioica*, *Dactylis glomerata*, *Cardamine pratensis*, *Cirsium oleraceum*, *Galium aparine*, *Impatiens glandulifera*, *Rumex obtusifolius*, *Poa pratensis*, and *Poa trivialis*. A group of forest species also appears in it, for example, *Ficaria verna*, *Anemone nemorosa*, and *Aegopodium podagraria*.

The moss layer of the community is undeveloped or reaches 10% coverage. Its most common species are *Atrichum undulatum* and *Brachythecium rutabulum*.

### Struktura i skład gatunkowy

Dominantem zbiorowiska jest *Alnus glutinosa*, który to gatunek tworzy warstwę drzew o zwarcu 70–80%. Drzewostan jest młody, zwykle 20–30-letni lub młodszy.

Warstwa krzewów osiąga pokrycie od 5 do 30% i jest budowana najczęściej przez: *Padus avium*, *Sambucus nigra* i *Alnus glutinosa*.

W warstwie zielnej o pokryciu 70–90% dominują gatunki siedlisk nieleśnych: *Urtica dioica*, *Dactylis glomerata*, *Cardamine pratensis*, *Cirsium oleraceum*, *Galium aparine*, *Impatiens glandulifera*, *Rumex obtusifolius*, *Poa pratensis* i *Poa trivialis*. Pojawia się w niej również grupa gatunków leśnych, np.: *Ficaria verna*, *Anemone nemorosa* i *Aegopodium podagraria*.

Warstwa mszysta zbiorowiska nie jest wykształcona lub osiąga zaledwie 10% pokrycia, w którym udział najczęściej mają *Atrichum undulatum* i *Brachythecium rutabulum*.

## Environmental factors

The discussed type of vegetation is a regenerative or successive stage of an indeterminate type of vegetation, probably riparian forests, wet oak-hornbeam forests or marsh alder forests. It develops on alluvial soils, in places of former ponds, however, their conditions are different than the bottoms of the ponds, within which *Ribeso-Alnetum* and the *Alnus glutinosa-Cardamine amara* community were recorded. In the second case, the ponds were created in the valleys of small streams with a terraced bottom, now they are surrounded by forests. Abandoning the economy in such a place is associated with the restoration of the normal flow of water. *Alnus glutinosa* community is formed within old, small ponds, supplied by canals – therefore, stopping the use of the pond is connected with cutting off the regular inflow of water to the habitat. In such situations, the succession probably leads to the formation of the wet oak-hornbeam forest, but the species composition of the discussed community does not allow to state this unambiguously at the current stage of development of phytocoenoses.

In some situations, phytocoenoses included in this community are found in wide valleys of streams, where abandoned ponds are surrounded by non-forest grassland. Most probably at that time they constitute the succession stage of the riparian-marsh alder forest complexes.

Determining the exact conditions and dynamic trends requires detailed, long-term research on constant research plots.

## Syntaxonomic position

Due to its vague dynamic character, the community is impossible to be phytosociologically classified. Its species composition includes taxa of non-forest habitats as well as a group of forest species and moist habitat species. In this situation, it was decided to consider the discussed community as non-hierarchical phytocoenon.

## Uwarunkowania ekofizjograficzne

Omawiany typ roślinności stanowi stadium regeneracyjne lub sukcesyjne bliżej nieokreślonego typu roślinności, prawdopodobnie łęgów, grądów niskich lub olsów. Wykształca się na glebach aluwialnych, w miejscach dawnych stawów, jednakże ich uwarunkowania są odmienne niż dna stawów, w obrębie których odnotowano *Ribeso-Alnetum* czy zbiorowisko *Alnus glutinosa-Cardamine amara*. W drugim przypadku stawy zostały utworzone w dolinach niewielkich potoków o sterasowanym dnie, obecnie otoczone są przez lasy. Zaniechanie gospodarki w takim miejscu wiąże się z przywróceniem normalnego przepływu wody. Zbiorowisko *Alnus glutinosa* wykształca się w obrębie dawnych, niewielkich stawów, zasilanych kanałami – zaprzestanie użytkowania stawu wiąże się więc z odcięciem regularnego dopływu wody do siedliska. W takich sytuacjach sukcesja prowadzi najprawdopodobniej do wykształcenia się grądu niskiego, jednak skład gatunkowy zbiorowiska na obecnym etapie rozwoju fitocenozy nie pozwala na jednoznaczne stwierdzenie tego faktu.

Niektóre fitocenozy zaliczone do zbiorowiska z *Alnus incana* występują w szerokich dolinach potoków, gdzie porzucone stawy otoczone są nieleśnymi użytkami zielonymi i wówczas stanowią stadium sukcesyjne kompleksów łęgowo-olsowych.

Określenie dokładnych uwarunkowań i tendencji dynamicznych wymaga szczegółowych, wieloletnich badań na stałych powierzchniach.

## Pozycja syntaksonomiczna

Z uwagi na niejasny charakter dynamiczny zbiorowiska niemożliwa jest jego klasyfikacja fitosocjologiczna. W składzie gatunkowym zbiorowiska obecne są gatunki zarówno siedlisk nieleśnych, jak i grupa gatunków leśnych oraz gatunków siedlisk wilgotnych. W tej sytuacji zdecydowano więc omawiane zbiorowisko uznać za niehierarchiczny fitocenon.

The *Alnus glutinosa* community was described by ROMAŃCZYK (2011) and by ROMAŃCZYK et al. (2016) as the regeneration stage of marsh alders in the Oświęcim Basin. NEJFELD (2005) described a similar community in the Żywiec Basin, recognizing it as the regenerative stage of the riparian forest. There is no information on the occurrence of similar systems in other parts of the Carpathians.

Zbiorowisko *Alnus glutinosa* było podawane przez ROMAŃCZYKA (2011) oraz przez ROMAŃCZYKA et al. (2016) jako stadium regeneracyjne olsów w Kotlinie Oświęcimskiej. NEJFELD (2005) opisał podobne zbiorowisko w Kotlinie Żywieckiej, uznając je za stadium regeneracyjne łągu. Brak informacji o występowaniu podobnych układów w innych częściach Karpat.

### 3.2.23. *Alnus glutinosa-Equisetum sylvaticum* community

– community of black alder and the wood horsetail (Table 30)

### 3.2.23. Zbiorowisko *Alnus glutinosa-Equisetum sylvaticum*

– zbiorowisko olszy czarnej i skrzypu leśnego (Tabela 30)



**Figure 27.** Distribution of surveyed patch of *Alnus glutinosa-Equisetum sylvaticum* community. Map presents the area in the west part of the Silesian Foothills, in the south of Skoczów

**Ryc. 27.** Lokalizacja zidentyfikowanego płatu *Alnus glutinosa-Equisetum sylvaticum*. Mapa przedstawia obszar położony w zachodniej części Pogórza Śląskiego, na południe od Skoczowa

The community recognized only in one site and documented with one relevé. However, the discussed phytocoenosis differs from other types of vegetation in the area in question.

Zbiorowisko stwierdzone tylko na jednym stanowisku i udokumentowane jednym zdjęciem fitosocjologicznym. Fitocenoza ta różni się istotnie od innych typów roślinności Pogórza Śląskiego.



### Structure and species composition

The layer of trees in the discussed community is formed by *Alnus glutinosa*, reaching a coverage of 90%. Shrub layer species are: *Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior*, and *Sambucus nigra*, reaching the total density of 30%.

The herb layer achieves full coverage and its dominant element is *Equisetum sylvaticum*. In the community, a large share have the species characteristic of the *Molinio-Arrhenatheretea* class, which testify to the marsh: *Lysimachia vulgaris*, *Crepis paludosa*, *Scirpus sylvaticus*, and *Caltha palustris*. In the herbaceous layer, the following species have a distinctive share: *Carex brizoides*, and *Rubus hirtus* agg., which are probably a sign of degeneration. Other species achieve a small coverage.

The moss layer reaches a cover of 10% and the dominant species are: *Brachythecium rivulare* and *Plagiomnium undulatum*.

### Environmental factors

This patch developed within the complex of water leaks, located in the upper part of a small ravine. In this place there is a flat (inclination of 5°), therefore the substrate is characterized by swamping despite the slow horizontal flow of water. What is important is that the geological base in this case is composed of sands and water-based gravels, the occurrence of which in the Cieszyn Foothills is very limited. The stream also flows out of post-glacial layers. This makes the habitat of the *Alnus-Equisetum* community characterized by acidification. During the research, no forest communities were found in places with a similar set of environmental factors, which also manifests in the unique character of the studied phytocoenosis.

### Syntaxonomic position

No similar species compositions have been recorded so far. The community has an indirect character between the riparian

### Struktura i skład gatunkowy

Warstwę drzew zbiorowiska tworzy *Alnus glutinosa*, osiągając pokrycie 90%. Gatunkami warstwy krzewów są: *Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior* i *Sambucus nigra*, osiągające łączne zwarcie 30%.

Warstwa zielna osiąga pełne pokrycie, jej dominantem jest *Equisetum sylvaticum*. W zbiorowisku duży udział mają gatunki charakterystyczne dla klasy *Molinio-Arrhenatheretea*, które świadczą o zabagnieniu: *Lysimachia vulgaris*, *Crepis paludosa*, *Scirpus sylvaticus* i *Caltha palustris*. W warstwie zielnej zaznacza się również udział *Carex brizoides* i *Rubus hirtus* agg., co prawdopodobnie jest przejawem degeneracji tej fitocenozy. Pozostałe gatunki tej warstwy osiągają niewielkie pokrycie.

Warstwa mszysta osiąga pokrycie 10%, a dominujące w niej gatunki to: *Brachythecium rivulare* i *Plagiomnium undulatum*.

### Uwarunkowania ekofizjograficzne

Omawiany płat roślinności wykształcił się w obrębie zespołu wysięków, położonych w górnej części niewielkiego wąwozu. W miejscu tym znajduje się wypłaszczenie (nachylenie 5°), w związku z czym podłoże charakteryzuje się zabagnieniem pomimo powolnego poziomego przepływu wody. Co istotne, podłoże geologiczne w tym wypadku stanowią piaski oraz żwiry wodnolodowcowe, których występowanie na Pogórzu Cieszyńskim jest bardzo ograniczone. Potok wypływa również z warstw o charakterze polodowcowym, co sprawia, że siedlisko zbiorowiska *Alnus-Equisetum* charakteryzuje się zakwaszeniem. Penetracja miejsc o podobnym układzie czynników środowiskowych nie wykazała obecności zbliżonych płatów roślinności, co przemawia za unikalnym charakterem tej fitocenozy.

### Pozycja syntaksonomiczna

Nie odnotowano jak dotąd podobnych układów. Zbiorowisko ma charakter pośredni między łągiem a olsem, stanowi prawdo-



forest and the marsh alder woods; it is probably a form of a spring area riparian forest – the habitat priority 91E0-4 Natura 2000 (PAWLACZYK 2004).

podobnie formę łągu źródłiskowego – siedliska priorytetowego 91E0-4 Natura 2000 (PAWLACZYK 2004).

### 3.2.24. *Robinia pseudoacacia* community

– black locust community (Table 31)

### 3.2.24. Zbiorowisko *Robinia pseudoacacia*

– zbiorowisko robinii akacjowej (Tabela 31)



**Figure 28.** Distribution of surveyed patch of *Robinia pseudoacacia* community. Map presents area in the middle of the Silesian Foothills, between Bielsko-Biała and Andrychów (the Kęty Foothills)

**Ryc. 28.** Lokalizacja płatu zbiorowiska *Robinia pseudoacacia*. Mapa przedstawia obszar położony w środkowej części Pogórza Śląskiego, między Bielskiem-Białą a Andrychowem (Pogórze Kęckie)

### Structure and species composition

The community is dominated by *Robinia pseudoacacia* in a 80% dense layer of trees. The dominant in the shrub layer is *Acer pseudoplatanus* (5% of coverage).

The dominant feature of the herbaceous layer is *Rubus plicatus*. Species with significant involvement in creating the physiognomy of the layer are: *Geum urbanum*, *Urtica*

### Struktura i skład gatunkowy

Zbiorowisko charakteryzuje się dominacją *Robinia pseudoacacia* w osiągającej zwarcie 80% warstwie drzew. W warstwie krzewów *Acer pseudoplatanus* osiąga 5% zwarcia.

Dominantem warstwy zielnej jest *Rubus plicatus*. Gatunki o istotnym udziale w tworzeniu fizjonomii tej warstwy to: *Geum urbanum*, *Urtica dioica*, *Lysimachia nummularia*,

*dioica*, *Lysimachia nummularia*, *Aegopodium podagraria*, *Millium effusum*, and *Rumex sanguineus*. The moss layer is poorly formed and its only species is *Brachythecium rutabulum*.

### Environmental factors

*Robinia pseudoacacia* is a common species of flora in the area, however, it spontaneously enters the forest to a limited extent, and the systems dominated by it are rare. During the research, only one patch was found, which developed at the bottom of the old pond, located within the wide Soła terrace, below the dam in Porąbka. The pond has been abandoned for at least 10 years.

Usually, similar habitats are occupied by the *Alnus glutinosa* community. It is not clear why in this situation the main species is *Robinia pseudoacacia*. Perhaps it is a matter of the closeness of the specimens being seeds donors, or the seedlings have been planted there deliberately.

### Syntaxonomic position

Phytocoenoses built by alien species are poorly studied in the Foothills. Communities dominated by *Robinia pseudoacacia* included in the *Chelidonio-Robinetum* association were described from the Oświęcim Basin (ROMAŃCZYK 2011; ROMAŃCZYK et al. 2016).

#### 3.2.25. *Quercus rubra* community

– community of northern red oak (Table 32)

Artificial plantings of *Quercus rubra*, however, having some features of spontaneous communities, and a repetitive species composition of the groundcover.

*Aegopodium podagraria*, *Millium effusum* i *Rumex sanguineus*. Warstwa mszysta jest wykształcona znikomo, z wyłącznym udziałem *Brachythecium rutabulum*.

### Uwarunkowania ekofizjograficzne

*Robinia pseudoacacia* jest częstym składnikiem flory Pogórza Śląskiego, jednak samoistnie wnika do lasów w ograniczonym stopniu, a układy przez nią zdominowane należą do rzadkości. W trakcie badań udokumentowano jeden płat, który wykształcił się na dnie dawnego stawu, położonego w obrębie szerokiej terasy Soły, poniżej tamy w Porąbce. Staw jest nieużytkowany od co najmniej 10 lat.

Zwykle zbliżone siedliska są zajmowane przez zbiorowisko *Alnus glutinosa*. Nie jest jasne dlaczego w tej sytuacji głównym gatunkiem jest *Robinia pseudoacacia*. Być może jest to kwestia bliskości osobników będących donorami diaspory lub też sadzonki zostały tam wprowadzone celowo.

### Pozycja syntaksonomiczna

Układy budowane przez gatunki obce są słabo zbadane na Pogórzu. Zbiorowiska z dominacją *Robinia pseudoacacia* zaliczone do zespołu *Chelidonio-Robinetum* opisywano z Kotliny Oświęcimskiej (ROMAŃCZYK 2011; ROMAŃCZYK et al. 2016).

#### 3.2.25. Zbiorowisko *Quercus rubra*

– zbiorowisko dębu czerwonego (Tabela 32)

Sztuczne nasadzenia *Quercus rubra*, posiadające jednak cechy zbiorowisk spontanicznych i powtarzalny skład gatunkowy runa.



**Figure 29.** Distribution of surveyed patches of *Quercus rubra* community. Map presents area in the middle of the Silesian Foothills, between Bielsko-Biała and Andrychów (the Kęty Foothills)

Ryc. 29. Rozmieszczenie płatów zbiorowiska *Quercus rubra*. Mapa przedstawia obszar położony w środkowej części Pogórza Śląskiego, między Bielskiem-Białą a Andrychowem (Pogórze Kętckie)

### Structure and species composition

The stand with a density of 80–90% is characterized by the dominance of *Quercus rubra*. It is often diversified in age, the oldest trees reach over 150 cm in circumference. In some cases, other species appear in the admixture – *Betula pendula*, *Picea abies*, and *Robinia pseudoacacia*.

The layer of shrubs, reaching a density of 5–30%, is mainly built by the up-growth of *Quercus rubra*. In addition, other species may appear in the admixture, most often: *Acer pseudoplatanus*, *Sorbus aucuparia*, *Tilia cordata*, and *Fagus sylvatica*.

The herbaceous layer is poor in terms of species, often also has a small coverage – 20%, rarely up to 90%, and is fern or grassy-herbaceous, and therefore resembles phytocoenoses of acidic beech woods or some forests of slopes, screes, and ravines. The main species of the layer are: *Athyrium filix-femina*, *Dryopteris dilatata*, *Rubus hirtus* agg., *Carex brizoides*, *Carex pilulifera*, *Maianthemum bifolium*, and *Vaccinium myrtillus*. A significant share is also

### Struktura i skład gatunkowy

Drzewostan osiągnący zwarcie 80–90% charakteryzuje się dominacją *Quercus rubra*. Niejednokrotnie jest zróżnicowany wiekowo, a najstarsze drzewa osiągają ponad 150 cm obwodu. W niektórych miejscach w domieszce występują takie gatunki jak: *Betula pendula*, *Picea abies* i *Robinia pseudoacacia*.

Warstwa krzewów, osiągnąca zwarcie 5–30%, jest budowana głównie przez podrost *Quercus rubra*. Oprócz tego w domieszce mogą występować inne gatunki, najczęściej: *Acer pseudoplatanus*, *Sorbus aucuparia*, *Tilia cordata* i *Fagus sylvatica*.

Warstwa zielna jest gatunkowo uboga, często osiąga również niewielkie pokrycie – 20%, rzadko do 90% powierzchni płat. Ma charakter paprociowy lub trawiasto-zielny, w związku z czym przypomina fitocenozy kwaśnych buczyn lub niektórych lasów stokowych. Główne gatunki warstwy to: *Athyrium filix-femina*, *Dryopteris dilatata*, *Rubus hirtus* agg., *Carex brizoides*, *Carex pilulifera*, *Maianthemum bifolium*



achieved by new-growth of *Quercus rubra*, which may even be the dominant feature of the herbaceous layer, reaching a coverage of 80%.

The moss layer reaches a negligible coverage or is absent.

### Environmental factors

The discussed type of community is an anthropogenic planting of red oak on the acidic beech, oak-hornbeam woods or forests of slopes, screes, and ravines habitats. Often characterized by a thick layer of residual leaves, through which few species are able to penetrate, including ferns. At the same time, a strong renewal of the red oak has been observed, the natural seeding of which may even constitute the dominant species of the herbaceous layer, suggesting that it has adapted to the studied area. Considering the intensive regeneration and uneven-aged tree stand, as well as the high competitiveness of the red oak, perhaps the discussed community spontaneously extends its range. During the research, there was also the presence of phytocoenoses with the dominance of red oak in the habitat of the forests on slopes, screes, and ravines were noted. Considering that forest management in such a place is difficult, it can be an example of a spontaneous patch.

The persistence of phytocoenoses dominated by *Quercus rubra* will depend on further forest management. Currently, breeding of this species is not recommended (Zasady Hodowli Lasu 2012). In the absence of deliberate removal, *Quercus rubra* is likely to be a permanent component of the stands in the area in question.

### Syntaxonomic position

The problem of invading northern red oak has been discussed many times in scientific works (i.a. CHMURA 2013, 2014; WOZIWOŁA et al. 2014). The issue of the impact of this species on forest ecosystems was also studied in the area of the Silesian Foothills and the Oświęcim Basin (ZARZYCKI et al. 2015; WILCZEK et al. 2017).

i *Vaccinium myrtillus*. Znaczący udział osiąga również nalot *Quercus rubra*, który staje się nawet dominantem w warstwie zielnej, z pokryciem osiagającym 80%.

Warstwa mszysta ma zaledwie znikome pokrycie lub jest nieobecna.

### Uwarunkowania ekofizjograficzne

Omawiany typ zbiorowiska ma charakter antropogenicznego nasadzenia dębu czerwonego na siedliskach kwaśnych buczyn, borów, grądów lub lasów zboczowych. Charakterystyczna jest często gruba warstwa zalegających liści, przez którą mogą się przebić nieliczne gatunki, między innymi paprocie. Jednocześnie zaobserwowano silne odnowienie dębu czerwonego, którego nalot może stanowić nawet dominujący element warstwy zielnej, co wskazuje się na jego zadomawianie się na tym obszarze. Biorąc pod uwagę intensywną regenerację i wielowiekowy drzewostan, a także wysoką konkurencyjność dębu czerwonego, być może zbiorowisko to spontanicznie rozszerza swój zasięg. Odnotowano również obecność fitocenozy z dominacją dębu czerwonego na siedlisku lasu stokowego. Biorąc pod uwagę, że gospodarka leśna w takim miejscu jest utrudniona, może być to przykład płatu o charakterze spontanicznym.

Trwanie fitocenozy z dominacją *Quercus rubra* będzie uzależnione od dalszej gospodarki leśnej. Obecnie nie zaleca się hodowli tego gatunku (Zasady Hodowli Lasu 2012). Przy braku celowego usuwania, *Quercus rubra* prawdopodobnie będzie stałym składnikiem drzewostanów Pogórza Śląskiego.

### Pozycja syntaksonomiczna

Problem inwazji dębu czerwonego był poruszany wielokrotnie w pracach naukowych (m.in. CHMURA 2013, 2014; WOZIWOŁA et al. 2014). Zagadnienie wpływu tego gatunku na ekosystemy leśne badano również na obszarze Pogórza Śląskiego oraz Kotliny Oświęcimskiej (ZARZYCKI et al. 2015; WILCZEK et al. 2017).



Despite the apparent character of monoculture, the discussed type of community may be partially spontaneous. CHMURA (2013) suggests that regardless of the way in which red oak is introduced into forest areas, this species has a tendency to renew itself and create single-species stands. This is confirmed by the observations made during the research (Figure 51).

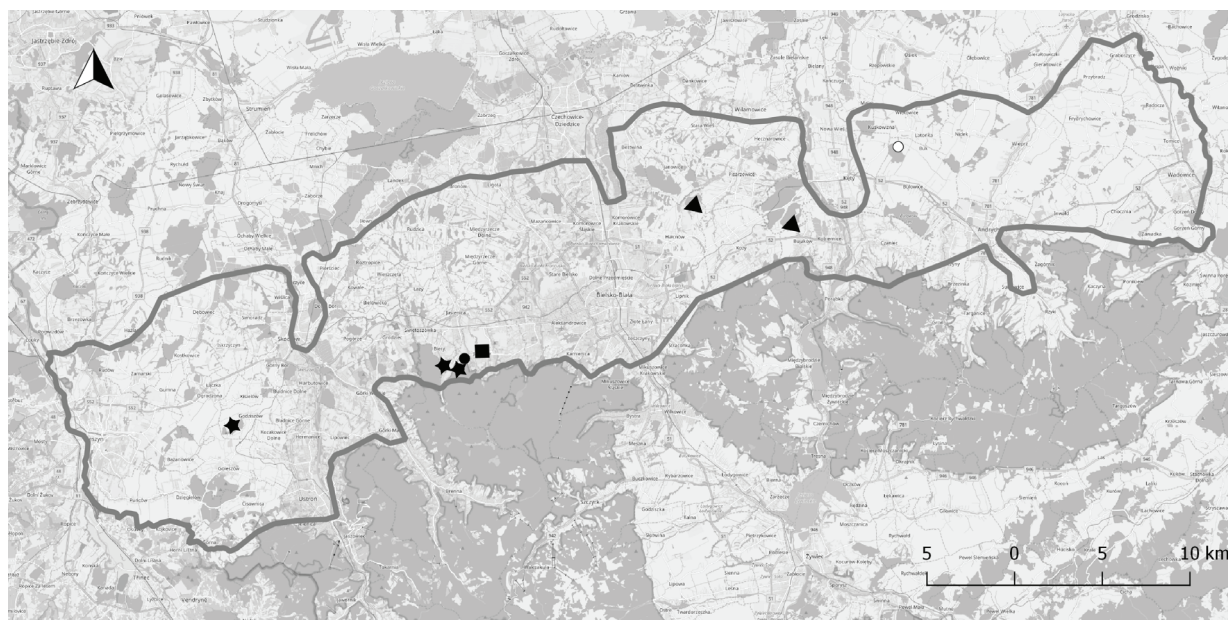
So far, patches dominated by *Quercus rubra* from the area of the Silesian Foothills were described by GRAJCAREK (2012). In addition, they were described from the Oświęcim Basin, where they occupy large areas (ROMAŃCZYK 2011; WIKĄ, MARCISZ 2014; ROMAŃCZYK et al. 2016; WILCZEK et al. 2017).

Mimo charakteru pozornej monokultury, omawiany typ zbiorowiska może mieć charakter częściowo spontaniczny. CHMURA (2013) sugeruje, że bez względu na sposób wprowadzenia dębu czerwonego na obszary leśne, gatunek ten ma tendencje do odnawiania się i tworzenia jednogatunkowych drzewostanów. Potwierdzają to obserwacje przeprowadzone w trakcie badań (Ryc. 51).

Dotychczas płaty z dominacją *Quercus rubra* z obszaru Pogórza Śląskiego były opisywane przez GRAJCARKA (2012). Poza tym podawano je z Kotliny Oświęcimskiej, gdzie zajmują duże powierzchnie (ROMAŃCZYK 2011; WIKĄ, MARCISZ 2014; ROMAŃCZYK et al. 2016; WILCZEK et al. 2017).

### 3.2.26. Anthropogenic tree stands

### 3.2.26. Drzewostany antropogeniczne



**Figure 30.** Distribution of surveyed anthropogenic stands  
 ○ – *Quercus robur-Amelanchier spicata* community; ▲ – *Larix decidua* community; ■ – *Pinus nigra* community; ★ – *Picea abies* community; ● – Multi-species tree stands

**Ryc. 30.** Rozmieszczenie płatów drzewostanów antropogenicznych

○ – Zb. *Quercus robur-Amelanchier spicata*; ▲ – Zb. *Larix decidua*; ■ – Zb. *Pinus nigra*; ★ – Zb. *Picea abies*; ● – Nasadzenia wielogatunkowe

For the full picture of the actual vegetation of the discussed area, the studies also included monocultures or mixed species anthropogenic tree stands, which do not have the characteristics of spontaneous communities. They are summarized in a collective table (Table 33).

#### ***Quercus robur-Amelanchier spicata* community**

In contrast to other forest plots discussed in this sub-chapter, the degeneration of phytocoenoses with the participation of *Amelanchier spicata* is related to the planting of this species as a bush. It shows high invasiveness and competitiveness, suppressing the species of the herbaceous layer. In the examined patch (rel. 1), *Amelanchier spicata* is also the dominant of the herbaceous layer that achieves coverage 30%. The remaining species reach a negligible coverage.

No localities of the communities with *Amelanchier spicata* from the area of the Silesian Foothills have been reported so far. Its presence was recorded in the forest communities of the Oświęcim Basin (ROMAŃCZYK 2011). This species is considered to be invasive in Poland (TOKARSKA-GUZIŁ et al. 2012), in the area of the Silesian Foothills, it occurs in one forest island near Bulowice, however it appears there in all types of plant communities and intensely renews.

#### ***Larix decidua* community**

Communities with *Larix decidua* are rare element of the landscape of the discussed area, they are found mainly in the eastern part. Larch is planted on coniferous habitats, it can also be planted together with spruce. There was no renewal of larch in the patches tested. The dominant feature of the herbaceous layer is *Vaccinium myrtillus*, and of the moss layer: *Polytrichastrum formosum*.

#### ***Picea abies* community**

Monocultures of the discussed species are found at the southern edge of the Silesian

Dla pełnego obrazu roślinności rzeczywistej Pogórza Śląskiego analizą fitosocjologiczną objęto również drzewostany o charakterze monokultur lub o mieszanym składzie gatunkowym, nie posiadające cech zbiorowisk spontanicznych. Zestawiono je w tabelę zbiorczą (Tabela 33).

#### **Zbiorowisko *Quercus robur-Amelanchier spicata***

W przeciwieństwie do pozostałych upraw leśnych ujętych w tym podrozdziale, degeneracja fitocenozy z udziałem *Amelanchier spicata* ma związek z nasadzeniem tego gatunku jako krzewu. Cechuje się wysoką inwazyjnością i konkurencyjnością, głusząc gatunki warstwy zielnej. W badanym płacie (zdjęcie fitosocjologiczne nr 1) *Amelanchier spicata* jest ponadto dominantem osiagającej pokrycie 30% warstwy zielnej. Pozostałe gatunki osiagają znikome pokrycie.

Dotąd nie podawano zbiorowisk z udziałem *Amelanchier spicata* z obszaru Pogórza Śląskiego. Jego obecność była odnotowywana w zbiorowiskach leśnych Kotliny Oświęcimskiej (ROMAŃCZYK 2011). Omawiany gatunek jest uznany za inwazyjny w Polsce (TOKARSKA-GUZIŁ et al. 2012), na obszarze Pogórza Śląskiego występuje w jednej wyspie leśnej w pobliżu Bulowic, pojawia się tam jednak we wszystkich typach zbiorowisk roślinnych i intensywnie się odnawia.

#### **Zbiorowisko *Larix decidua***

Stanowi rzadki element krajobrazu Pogórza Śląskiego, spotykany głównie w jego wschodniej części. Modrzew jest tam nasadzany na siedliskach borowych, czasem wspólnie ze świerkiem. Nie odnotowano jego odnowienia. Dominantem warstwy zielnej tych fitocenozy jest *Vaccinium myrtillus*, a warstwy mszystej *Polytrichastrum formosum*.

#### **Zbiorowisko *Picea abies***

Monokultury świerka spotyka się przy południowym skraju Pogórza Śląskiego, na

Foothills, on the border with the Silesian Beskids, where they occupy the habitats of acidic beech forests (Table 33, relevés 6–7). Their species composition includes the share of acidic habitat species, among others: *Luzula luzuloides*, *Maianthemum bifolium*, *Oxalis acetosella*, *Vaccinium myrtillus*, and also *Rubus hirtus* agg., which is a sign of bush-encroachment. Sporadically, there are also spruce plantings on the oak-hornbeam habitat, which is documented with relevé No. 5 (Table 33). In the herbaceous layer of the discussed patch, the largest share have: *Mercurialis perennis*, *Petasites albus*, *Anemone nemorosa*, and *Galeobdolon luteum*.

In the Silesian Foothills phytocoenoses with domination of spruce were described from the “Zadni Gaj” reserve: as a degenerated beech forest (HOLEKSA et al. 1998), and also by GRAJCAREK (2012) and by KOMĘDERA (1997) as a degenerated forms of oak-hornbeam forests.

### ***Pinus nigra* community**

The community with the domination of *Pinus nigra* was found on the Goruszka Hill in Jaworze. It is partially park-like, however, in the western part there are artificial stands with the dominance of black pine. This species was planted in an oak-hornbeam habitat, on a limestone substrate. The shrub layer with a density of 60% is dominated by *Crataegus monogyna*. The herbaceous layer is lush, multispecies, reminiscent of the oak-hornbeam woods herbaceous layer, and its dominant species is *Galium odoratum*. No renewal of *Pinus nigra* was observed.

### **Multi-species planting communities**

In some regions of the Silesian Foothills, multi-species stands are found, being plantings in the habitats of oak-hornbeam or acidic beech forest. In some situations, they may occupy the area of many hectares, as in the area of Biery. An example of phytocoenosis of this type is shown in relevé No. 8 (Table 33).

pograniczu z Beskidem Śląskim, gdzie zajmują siedliska kwaśnych buczyn (Tabela 33, zdjęcia 6–7). W ich składzie florystycznym zaznacza się udział gatunków siedlisk kwaśnych, w tym: *Luzula luzuloides*, *Maianthemum bifolium*, *Oxalis acetosella*, *Vaccinium myrtillus*, a także *Rubus hirtus* agg., co jest świadectwem fruticetyzacji. Sporadycznie zdarzają się również nasadzenia świerka na siedlisku grądu, co udokumentowano zdjęciem nr 5 (Tabela 33). W warstwie zielnej płatu największy udział mają: *Mercurialis perennis*, *Petasites albus*, *Anemone nemorosa* i *Galeobdolon luteum*.

Na Pogórzu Śląskim układy z dominacją świerka były opisywane z rezerwatu „Zadni Gaj”: jako zdegenerowana buczyna (HOLEKSA et al. 1998), a także przez GRAJCARKA (2012) oraz przez KOMĘDERĘ (1997) jako zdegenerowane postaci grądów.

### **Zbiorowisko *Pinus nigra***

Zbiorowisko z dominacją *Pinus nigra* stwierdzono na wzgórzu Goruszka w Jaworzu. Ma ono charakter częściowo parkowy, jednakże w części zachodniej występują drzewostany sztuczne z dominacją sosny czarnej. Gatunek ten został posadzony na siedlisku grądu, na podłożu wapiennym. W osiągającej zwarcie 60% warstwie krzewów dominuje *Crataegus monogyna*. Warstwa zielna jest bujna, wielogatunkowa i przypomina warstwę zielną grądu, a jej dominantem jest *Galium odoratum*. Nie zaobserwowano odnawiania się *Pinus nigra*.

### **Zbiorowiska nasadzeń wielogatunkowych**

W niektórych regionach Pogórza Śląskiego spotykane są drzewostany wielogatunkowe, będące nasadzeniami na siedliskach grądów lub buczyn kwaśnych. W niektórych sytuacjach mogą zajmować powierzchnię wielu hektarów, jak w okolicy Bierów. Przykładową fitocenozę tego typu prezentuje zdjęcie fitosocjologiczne nr 8 (Tabela 33).

## 4. Discussion

The research area is characterized by a large diversity of vegetation, including 16 associations. In addition, 7 types of natural vegetation in the rank of the community have been described, 5 of which form systems with a repetitive species composition, and 2 are recognized only in the form of individual phytocoenoses – but distinct in terms of habitat conditions. In addition, two xenospontaneous communities are described. This gives the total number of 25 communities with a natural species composition, which complements 5 types of artificial stands.

This differentiation is higher than in adjacent geographical units (Figure 31). In the area of the Wieliczka Foothills, there are 12 types of forest vegetation (STACHURSKA 1998), in the Strzyżów Foothills – 9 (TOWPASZ, STACHURSKA-SWAKOŃ 2010, 2011), and in the Przemyśl Foothills – 3 (KOZŁOWSKA 2000).

In the Oświęcim Basin, which is the area bordering the Silesian Foothills from the north, 21 types of forest vegetation were distinguished (ROMAŃCZYK 2011; WIKĄ, MARCISZ 2014; ROMAŃCZYK et al. 2016), and in the Żywiec Basin, bordering in the south the Bielsko Foothills, there are 10 types (NEJFELD 2005). The diversity of forest communities in the Silesian Foothills is even higher than in the case of the Silesian Beskids (11 types of communities) (WILCZEK 2006; WYTYCZAK 2015), and the Little Beskids (7 types of forest communities) (BRZUSTEWICZ 2006). For comparison, in the area

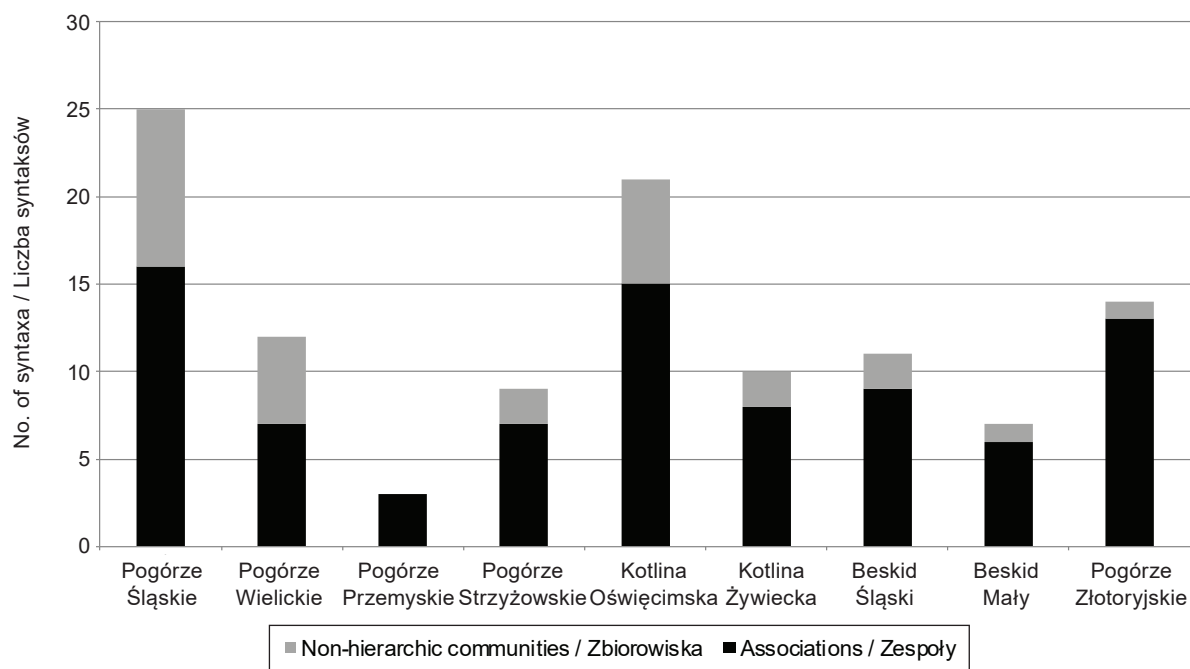
## 4. Dyskusja

Pogórze Śląskie charakteryzuje się dużym zróżnicowaniem roślinności, obejmującym 16 zespołów. Ponadto opisano 7 typów roślinności naturalnej w randze zbiorowiska, spośród których 5 tworzy układy o powtarzalnym składzie gatunkowym, a 2 rozpoznano tylko w postaci pojedynczych fitocenozy – wyróżniających się jednak pod względem uwarunkowań siedliskowych. Dodatkowo opisano dwa zbiorowiska o charakterze ksenospontanicznym. Daje to łączną liczbę 25 zbiorowisk o naturalnym składzie gatunkowym, które uzupełnia 5 typów drzewostanów sztucznych.

Zróżnicowanie roślinności Pogórza Śląskiego jest wyższe niż w przylegających jednostkach fizycznogeograficznych (Ryc. 31). Na obszarze Pogórza Wielickiego stwierdzono występowanie 12 typów roślinności leśnej (STACHURSKA 1998), Pogórza Strzyżowskiego 9 (TOWPASZ, STACHURSKA-SWAKOŃ 2010, 2011), natomiast Pogórza Przemyśkiego 3 (KOZŁOWSKA 2000).

Na obszarze graniczącej z Pogórzem Śląskim od północy Kotliny Oświęcimskiej wyróżniono 21 typów roślinności leśnej (ROMAŃCZYK 2011; WIKĄ, MARCISZ 2014; ROMAŃCZYK et al. 2016), a w położonej na południe od Pogórza Bielskiego Kotlinie Żywieckiej 10 typów (NEJFELD 2005). Zróżnicowanie zbiorowisk leśnych Pogórza Śląskiego jest nawet wyższe niż w przypadku Beskidu Śląskiego (11 typów zbiorowisk) (WILCZEK 2006; WYTYCZAK 2015) i Małego (7 typów leśnych zbiorowisk roślinnych) (BRZUSTEWICZ 2006). Dla porów-





**Figure 31.** Diversity of forest vegetation of the Silesian Foothills, some areas in the Western Carpathians, and the Złotoryja Foothills not taking into account logged forest (based on: Pogórze Wielickie (Wieliczka Foothills) – STACHURSKA 1998; Pogórze Strzyżowskie (Strzyżów Foothills) – TOWPASZ, STACHURSKA-SWAKOŃ 2010, 2011; Pogórze Przemyskie (Przemyśl Foothills) – KOZŁOWSKA 2000; Kotlina Oświęcimska (Oświęcim Basin) – ROMAŃCZYK 2011; WİKA, MARCISZ 2014; ROMAŃCZYK et al. 2016; Kotlina Żywiecka (Żywiec Basin) – NEJFELD 2005; Beskid Śląski (Silesian Beskids) – WILCZEK 2006, WYTTCZAK 2015; Beskid Mały (Little Beskids) – BRZUSTEWICZ 2006)

Ryc. 31. Zróżnicowanie roślinności leśnej Pogórza Śląskiego, wybranych obszarów Karpat Zachodnich oraz Pogórza Złotoryjskiego bez uwzględnienia upraw leśnych (na podstawie: Pogórze Wielickie – STACHURSKA 1998; Pogórze Strzyżowskie – TOWPASZ, STACHURSKA-SWAKOŃ 2010, 2011; Pogórze Przemyskie – KOZŁOWSKA 2000; Kotlina Oświęcimska – ROMAŃCZYK 2011; WİKA, MARCISZ 2014; ROMAŃCZYK et al. 2016; Kotlina Żywiecka – NEJFELD 2005; Beskid Śląski – WILCZEK 2006, WYTTCZAK 2015; Beskid Mały – BRZUSTEWICZ 2006)

of the Złotoryja Foothills (Western Sudetes), there were 14 types of forest vegetation distinguished (KWIATKOWSKI 2001).

Some of the units distinguished in the course of the research are of a debatable nature, especially in the case of systems described from the Silesian Foothills for the first time. These include: *Quercus robur-Melampyrum nemorosum* community, *Salix fragilis* community, *Tilio-Carpinetum corydaletosum*, *Tilio-Carpinetum aceretosum campestre*, *Acer pseudoplatanus-Dryopteris affinis* community, *Aceri platanoidis-Tilietum platyphylli*, *Alnus glutinosa* community, *Alnus glutinosa-Equisetum sylvaticum* community, and *Robinia pseudoacacia* community. Each time the affiliation of phytosociological units was discussed in the descriptive

niania, na obszarze Pogórza Złotoryjskiego (Sudety Zachodnie) stwierdzono występowanie 14 typów roślinności leśnej (KWIATKOWSKI 2001).

Część jednostek wyróżnionych w trakcie badań ma charakter dyskusyjny, dotyczy to zwłaszcza układów opisywanych z Pogórza Śląskiego po raz pierwszy. Należą do nich: zbiorowisko *Quercus robur-Melampyrum nemorosum*, zbiorowisko *Salix fragilis*, *Tilio-Carpinetum corydaletosum*, *Tilio-Carpinetum aceretosum campestre*, zbiorowisko *Acer pseudoplatanus-Dryopteris affinis*, *Aceri platanoidis-Tilietum platyphylli*, zbiorowisko *Alnus glutinosa*, zbiorowisko *Alnus glutinosa-Equisetum sylvaticum* i zbiorowisko *Robinia pseudoacacia*. Usytuowanie każdego syntaksonu w systemie przedstawiono

part on individual communities, in the section entitled "Syntaxonomical position".

From the Silesian Foothills, a number of phytosociological units were reported, which were ultimately not included in this study. It relates in particular to the lowland association *Fraxino-Alnetum* reported several times in the studied area (ZBOREK 1976; PŁASZCZYK-WILCZEK 1990; WIKI et al. 1996; KOMĘDERA 1997; WILCZEK, SIERKA 2002; WILCZEK, MAŚKA 2010; GRAJCAREK 2012). The results of the research, which gave a full picture of the diversity of riparian vegetation in the Silesian Foothills, prove that the patches dominated by the black alder are only a specific form of *Carici remotae-Fraxinetum*, sometimes impoverished, but with the constant presence of diagnostic species. At the same time, there are almost no diagnostic species for *Fraxino-Alnetum*.

PŁASZCZYK-WILCZEK (1990), and then WIKI et al. (1996) noted from the area of the Silesian Foothills one patch of the *Calamagrostio villosae-Pinetum* association, which was not confirmed during the research.

From the vicinity of Cisownica, ZBOREK (1976) classified the patches of nutrient-rich beech forests with the participation of *Dentaria enneaphyllos* as *Dentario enneaphyllidi-Fagetum*. During the research, however, there were no noticed habitat differences between the patches with the participation of this species and its lack, so it was decided to recognize them as a Silesian-Żywiec form of *Dentario glandulosae-Fagetum*, also described from the Silesian and Żywiec Beskids (WILCZEK 1995).

Another type of vegetation that was noticed in the area of the Silesian Foothills is *Luzulo luzuloidis-Fagetum*. Beech phytocoenoses with the participation of *Luzula luzuloides* from the Silesian Foothills and from the neighboring Wieliczka Foothills, despite the lack of mountain species in the species composition, were described as this association (PŁASZCZYK-WILCZEK 1990; WIKI et al. 1996; KOMĘDERA 1997; STACHURSKA

w części opisowej poszczególnych zbiorowisk, w podrozdziale *Pozycja syntaksonomiczna*.

Szereg jednostek fitosocjologicznych podawano z Pogórza Śląskiego, jednak ostatecznie nie uwzględniono ich w niniejszym opracowaniu. Dotyczy to przede wszystkim podawanego kilkakrotnie z omawianego obszaru niżowego zespołu *Fraxino-Alnetum* (ZBOREK 1976; PŁASZCZYK-WILCZEK 1990; WIKI et al. 1996; KOMĘDERA 1997; WILCZEK, SIERKA 2002; WILCZEK, MAŚKA 2010; GRAJCAREK 2012). Wyniki badań, które dały pełny obraz różnicowania roślinności łęgowej Pogórza Śląskiego, dowodzą, że płaty z dominacją olszy czarnej to tylko specyficzna postać *Carici remotae-Fraxinetum*, czasem zubożała, lecz ze stałą obecnością gatunków diagnostycznych. Jednocześnie niemal zupełnie brak w nich gatunków diagnostycznych dla *Fraxino-Alnetum*.

PŁASZCZYK-WILCZEK (1990), a następnie WIKI et al. (1996) odnotowali z obszaru Pogórza Śląskiego jedno stanowisko zespołu *Calamagrostio villosae-Pinetum*, którego nie udało się potwierdzić w trakcie badań.

Z okolic Cisownicy ZBOREK (1976) klasyfikowała płaty buczyn żyznych z udziałem *Dentaria enneaphyllos* jako *Dentario enneaphyllidi-Fagetum*. W trakcie badań jednak nie stwierdzono różnic siedliskowych między płatami z udziałem tego gatunku i bez jego udziału, zdecydowano się więc uznać je za postać śląsko-żywiecką *Dentario glandulosae-Fagetum*, opisywaną również z Beskidu Śląskiego i Żywieckiego (WILCZEK 1995).

Kolejnym typem roślinności, który był podawany z obszaru Pogórza Śląskiego jest *Luzulo luzuloidis-Fagetum*. Fitocenozy buczyn z udziałem *Luzula luzuloides* z Pogórza Śląskiego i z sąsiedniego Pogórza Wielickiego, mimo braku gatunków górskich w składzie gatunkowym, opisywano właśnie jako ten zespół (PŁASZCZYK-WILCZEK 1990; WIKI et al. 1996; KOMĘDERA 1997; STACHURSKA 1998). Jednocześnie z obu obszarów opisywano zbliżone pod względem składu

1998). At the same time, the phytocoenoses similar in terms of the species composition, included in the *Luzulo pilosae-Fagetum* association, were described in both areas, without indicating any habitat differences between the two types of vegetation (PŁASZCZYK-WILCZEK 1990; WIKI et al. 1996; STACHURSKA 1998). Despite the participation of *Luzula luzuloides* in over 25% patches – the diagnostic species for *Luzulo luzuloidis-Fagetum* – the lack of other mountain species in the species composition, which speaks for the belonging of phytocoenoses from the Silesian Foothills to the *Luzulo pilosae-Fagetum* association. What is more, the group of patches with the participation of *Luzula luzuloides* is not significantly different in terms of species composition, and there are no differential species of *Luzulo luzuloidis-Fagetum* – *Senecio ovatus*, *Prenanthes purpurea*, and *Abies alba*, and patches with this species are distinguished in the variant's rank. At the same time, in lower locations of the Silesian Beskids, where *Luzulo luzuloidis-Fagetum* is common, in the species composition of phytocoenoses of acidic beech forest *Luzula luzuloides* occurs with high constancy, with the total absence of *Luzula pilosa* and *Carex pilulifera* (WILCZEK 2006). In addition, DANIELEWICZ et al. (2004) suggest that the height range of the montane beech forest is 500–1200 m a.s.l. Patches from the Silesian Foothills do not occur higher than 450 m n.p.m.

MIJAL (2015) gave Illyrian association *Hacquetio-Fraxinetum* from the *Tilio-Acerion* alliance from the Cieszyn Foothills, which was not included in this work. It is clearly artificial in nature, combining patches, whose only common and distinctive feature in relation to other plant communities is the presence of *Hacquetia epipactis*. The patches described are often found in flat places, and in their description there is no information about the presence of rubble and soil creeping, which is in contradiction with the characteristics of forest habitats from the *Tilio-Acerion*

gatunkowego fitocenozy zaliczone do zespołu *Luzulo pilosae-Fagetum*, nie wskazując na żadne różnice siedliskowe pomiędzy obydwojema typami roślinności (PŁASZCZYK-WILCZEK 1990; WIKI et al. 1996; STACHURSKA 1998). Mimo udziału w ponad 25% płatów *Luzula luzuloides* – gatunku diagnostycznego *Luzulo luzuloidis-Fagetum* – brak innych gatunków górskich w składzie gatunkowym, co przemawia za przynależnością fitocenozy z Pogórza Śląskiego do zespołu *Luzulo pilosae-Fagetum*. Co więcej, grupa płatów z udziałem *Luzula luzuloides* nie wyróżnia się istotnie pod względem składu gatunkowego, do tego brak w nich gatunków wyróżniających *Luzulo luzuloidis-Fagetum* – *Senecio ovatus*, *Prenanthes purpurea* i *Abies alba*, a płaty z udziałem tego gatunku wyróżniono w randze wariantu. Jednocześnie w niższych położeniach Beskidu Śląskiego, gdzie *Luzulo luzuloidis-Fagetum* występuje powszechnie, w składzie gatunkowym fitocenozy kwaśnych buczyn z dużą stałością występuje *Luzula luzuloides*, przy jednocześnie zupełnym braku *Luzula pilosa* i *Carex pilulifera* (WILCZEK 2006). Dodatkowo, DANIELEWICZ et al. (2004) wskazują, że zasięg wysokościowy buczyny górskiej to 500–1200 m n.p.m. Płaty z Pogórza Śląskiego nie występują wyżej niż 450 m n.p.m.

MIJAL (2015) podała z Pogórza Cieszyńskiego illyrijski zespół *Hacquetio-Fraxinetum* ze związku *Tilio-Acerion*, który nie został uwzględniony w niniejszej pracy. Ma on charakter wyraźnie sztuczny, łącząc w sobie płaty, których jedyną cechą wspólną i wyróżniającą w stosunku do innych zespołów roślinnych jest obecność *Hacquetia epipactis*. Opisane płaty często występują w miejscach płaskich, a w ich opisie brak informacji o obecności rumoszu i spęływaniu gleby, co stoi w sprzeczności z charakterystyką siedlisk lasów ze związku *Tilio-Acerion* (BODZIARCZYK, ŚWIERKOSZ 2004). Fitocenozy opisane przez MIJAL (2015) jako zespół *Hacquetio-Fraxinetum* reprezentują najprawdopodobniej grądy oraz niektóre postaci lasów

alliance (BODZIARCZYK, ŚWIERKOSZ 2004). Phytocoenoses described by MIJAL (2015) as an association *Hacquetio-Fraxinetum* most probably represent oak-hornbeam forests, and some forms of *Aceri-Tilietum* slope forests. Recognized by MIJAL (2015) as the differential species for *Hacquetio-Fraxinetum* association: *Symphytum tuberosum*, *Allium ursinum*, *Ranunculus lanuginosus*, and *Corydalis cava* are often found in the patches of other syntaxons of the Silesian Foothills.

In the discussed area, there were also communities with a syntaxonomic group that were difficult to determine, and anthropogenic communities that were not reported during the research – the *Alnus incana* community, the *Pinus strobus* community (GRAJCAREK 2012), the *Alnus glutinosa*-*Populus alba* community, the *Acer pseudoplatanus*-*Fraxinus excelsior* community (BECZAŁA 2001), and *Betula pendula* community (BREGIN 2003).

The exceptionally large diversity of forest vegetation in the area is determined by a number of environmental factors that distinguish the Silesian Foothills in comparison with other units of the Western Carpathians. The most important of these is the occurrence of a diverse geological base, including: limestone, volcanic, sandstone, loess, clayish formations of various genesis (SŁOMKA 1986, GERMAN 1992, PAUL et al. 1996, CIESZKOWSKI et al. 2006, OSZCZYPKO 2006, CHYBIORZ, TYC 2012). The geographic location – between the Beskids and the Oświęcim Basin, which is of a lowland nature – is also important for the diversity of vegetation. As a result, in the discussed area there are communities of lowland nature (e.g. *Luzulo pilosae-Fagetum*, *Populetum albae*) as well as mountain communities (e.g. *Dentario glandulosae-Fagetum*, *Alnetum incanae*), and also a group of submontane communities (e.g. *Carici remotae-Fraxinetum*, *Aceri-Tilietum*). Similar dependencies occur for the area's flora (ZAJĄC 1989a, b, 1991a).

stokowych *Aceri-Tilietum*. Uznane przez MIJAL (2015) za wyróżniające zespół *Hacquetio-Fraxinetum* gatunki: *Symphytum tuberosum*, *Allium ursinum*, *Ranunculus lanuginosus* i *Corydalis cava* są spotykane często w płatach innych syntaksonów Pogórza Śląskiego.

Na omawianym obszarze odnotowano również zbiorowiska o trudnej do ustalenia przynależności syntaksonomicznej oraz zbiorowiska antropogeniczne, których nie potwierdzono w trakcie badań – zbiorowisko *Alnus incana*, zbiorowisko *Pinus strobus* (GRAJCAREK 2012), zbiorowisko *Alnus glutinosa*-*Populus alba*, zbiorowisko *Acer pseudoplatanus*-*Fraxinus excelsior* (BECZAŁA 2001), zbiorowisko *Betula pendula* (BREGIN 2003).

Wyjątkowo duże zróżnicowanie roślinności leśnej omawianego obszaru jest uwarunkowane przez szereg czynników ekofizjograficznych, wyróżniających Pogórze Śląskie na tle innych jednostek Karpat Zachodnich. Najważniejszym z nich jest występowanie zróżnicowanego podłoża geologicznego, obejmującego m.in. utwory: wapienne, wulkaniczne, piaskowcowe, lessowe, gliniaste o różnej genezie (SŁOMKA 1986; GERMAN 1992; PAUL et al. 1996; CIESZKOWSKI et al. 2006; OSZCZYPKO 2006; CHYBIORZ, TYC 2012). Istotne dla zróżnicowania roślinności jest także położenie geograficzne – między Beskidami a Kotliną Oświęcimską, mającą charakter niżowy. Powoduje to, że na omawianym obszarze występują zbiorowiska zarówno o charakterze niżowym (np. *Luzulo pilosae-Fagetum*, *Populetum albae*) jak i górskim (np. *Dentario glandulosae-Fagetum*, *Alnetum incanae*), a także grupa zbiorowisk o charakterze podgórskim (np. *Carici remotae-Fraxinetum*, *Aceri-Tilietum*). Podobne zależności występują w przypadku flory obszaru (ZAJĄC 1989a,b, 1991a).

Podłoże geologiczne odgrywa istotną rolę dla relacji ekologicznych w ekosystemie poprzez kształtowanie pokrywy glebowej i wpływ na topografię (COTTLE 2004). Z badań wynika, że podłoże geologiczne



The geological substrate plays an important role for ecological relations in the ecosystem by shaping the soil cover and it affects the topography (COTTLE 2004). The studies show that the geological substrate is an important factor determining the diversity of forests (MUSILA et al. 2005; KEITH 2011; HJORT et al. 2012; FIGUEIREDO et al. 2014; RÄSÄNEN et al. 2016). It can determine the occurrence of up to 80% of plant species in a given area (REINERS 2002). Greater geological diversity reflects in floral diversity. The reason for the high variability of forests in the discussed area is a large geological diversity, which causes habitat diversity. Local diversity of habitats in temperate climates can be crucial to maintaining biodiversity (SABO et al. 2005). Also, topography and geomorphology are of great importance for species and habitat diversity (FERNÁNDEZ-PALACIOS, NICOLÁS 1995; WEBB et al. 1999; BARRERA et al. 2000; BRUUN et al. 2006; SCHMITT et al. 2010; DE SANCTIS et al. 2013; EISENLOHR et al. 2013; LAAMRANI et al. 2014). In the discussed area, they significantly affect the diversity of some vegetation units. It seems that the differentiation of vegetation into particular alliances and classes is shaped to a lesser extent by geological characteristics, and more by topography and geomorphology. Geology, to a greater extent, explains the internal diversity of alliances. The exception are riparian forests, whose variation is determined mainly by geomorphological and hydromorphological factors.

The greater importance of geological diversity in relation to topographical and geomorphological one is evidenced by the fact that both species richness and diversity of forest communities is higher in the area of the Silesian Foothills than the Silesian Beskids, which is characterized by a much greater variation in altitude and more significant sculpture, but a homogeneous geological structure (WILCZEK 2006).

A significant part of the communities in the area of the Silesian Foothills shows at-

jest istotnym czynnikiem decydującym o różnorodności lasów (MUSILA et al. 2005; KEITH 2011; HJORT et al. 2012; FIGUEIREDO et al. 2014; RÄSÄNEN et al. 2016). Może ono determinować na danym obszarze występowanie nawet 80% gatunków roślin (REINERS 2002). Większe zróżnicowanie geologiczne warunkuje różnorodność florystyczną. Przyczyną dużej zmienności lasów omawianego obszaru jest duża różnorodność geologiczna, przekładająca się na zróżnicowanie siedliskowe. Lokalne zróżnicowanie siedlisk w klimacie umiarkowanym może mieć kluczowe znaczenie dla zachowania różnorodności biologicznej (SABO et al. 2005). Duże znaczenie dla różnorodności gatunkowej i siedliskowej mają również topografia i geomorfologia (FERNÁNDEZ-PALACIOS, NICOLÁS 1995; WEBB et al. 1999; BARRERA et al. 2000; BRUUN et al. 2006; SCHMITT et al. 2010; DE SANCTIS et al. 2013; EISENLOHR et al. 2013; LAAMRANI et al. 2014). Na omawianym obszarze wpływają one istotnie na zróżnicowanie niektórych jednostek roślinności. Wydaje się, że zróżnicowanie się roślinności na poszczególne związki i klasy jest kształtowane w mniejszym stopniu przez charakterystykę geologiczną, a w większym przez topografię i geomorfologię. Geologia natomiast w większym stopniu objaśnia zróżnicowanie wewnętrzne związków. Wyjątkiem są lasy łęgowe, o których zróżnicowaniu decydują głównie czynniki geomorfologiczne i hydromorfologiczne.

O większym znaczeniu zróżnicowania geologicznego w stosunku do topograficznego i geomorfologicznego świadczy fakt, że zarówno bogactwo gatunkowe, jak i zróżnicowanie zbiorowisk leśnych jest wyższe na obszarze Pogórza Śląskiego niż Beskidu Śląskiego, który charakteryzuje się dużo większym zróżnicowaniem wysokościowym i wydatniejszą rzeźbą, ale jednolitą budową geologiczną (WILCZEK 2006).

Znaczna część zbiorowisk na obszarze Pogórza Śląskiego wykazuje przywiązanie do określonego typu podłoża geologicznego.

tachment to a particular type of geological substrate. Geological factors determine in particular the diversity of vegetation within the *Fagion sylvaticae* alliance. The carbonate substrate determines the occurrence of fertile beech forests, representing the associations: *Dentario glandulosae-Fagetum* and *Carici albae-Fagetum*, depending on the exposure. Acidic beech forests – *Luzulo pilosae-Fagetum* – are in turn only on an acid substrate – clays, loeses, sandstones – sometimes of glacial origin. However, the occurrence of all beech forests is topographically affected – their phytocoenoses show attachment to slopes with a northern or western exposure (only in the case of *Carici Albae-Fagetum* exclusively in the south), as well as ridges and peaks of hills.

Topographical and geomorphological factors clearly determine the occurrence of forests of slopes, screes, and ravines from the *Tilio-Acerion* alliance. They are associated with the presence of steep slopes of gorges or slopes with a northern exposure, on which the soil cover and the presence of rubble are marked, which is a typical arrangement for phytocoenoses from this alliance (BODZIARCZYK, ŚWIERKOSZ 2004). Their internal diversity is, however, primarily associated with the geological substrate. The *Aceri-Tilietum* complex is mainly found on the limestone substrate, while the *Acer pseudoplatanus-Dryopteris affinis* community is formed almost exclusively on acidic habitats. The remaining habitat parameters may be very similar for both units. It also seems that grain size of rubble, which is usually greater in the case of *Aceri-Tilietum*, may also be important. The habitat characteristics of the patches classified as *Aceri-Tilietum* do not correspond to systems of this type from the Sudetes, where it usually occurs on an acid substrate, often on acid rocks of volcanic origin (BODZIARCZYK, ŚWIERKOSZ 2004; MATUSZKIEWICZ 2006). The issue of diversity of forests of slopes, screes, and ravines in Poland requires a comprehensive approach, currently a project is underway

Czynniki geologiczne determinują zwłaszcza zróżnicowanie roślinności w obrębie związku *Fagion sylvaticae*. Podłoże węglanowe warunkuje występowanie żyznych buczyn, reprezentujących w zależności od ekspozycji zespoły *Dentario glandulosae-Fagetum* oraz *Carici albae-Fagetum*. Kwaśne buczyny – *Luzulo pilosae-Fagetum* – występują z kolei wyłącznie na podłożu kwaśnym – glinach, lessach, fliszu piaskowcowym – niekiedy o pochodzeniu glacialnym. Występowanie wszystkich buczyn jest jednak na omawianym obszarze uwarunkowane topograficznie – ich fitocenozy wykazują bowiem przywiązanie do stoków o ekspozycji północnej lub zachodniej (jedynie w przypadku *Carici albae-Fagetum* wyłącznie południowej), a także grzbietów i szczytowych partii wzgórz.

Czynniki topograficzne i geomorfologiczne w sposób ewidentny determinują występowanie lasów zboczowych ze związku *Tilio-Acerion*. Są one związane z obecnością stromych zboczy wąwozów lub stoków o ekspozycji północnej, na których zaznacza się spełzywanie pokrywy glebowej i obecność rumoszu, co jest typowe dla fitocenozy z tego związku (BODZIARCZYK, ŚWIERKOSZ 2004). Ich wewnętrzne zróżnicowanie jest jednak związane przede wszystkim z podłożem geologicznym. Na podłożu wapiennym występuje głównie zespół *Aceri-Tilietum*, natomiast zbiorowisko *Acer pseudoplatanus-Dryopteris affinis* wykształca się niemal wyłącznie na siedliskach kwaśnych. Pozostałe parametry siedliskowe mogą być dla obu jednostek bardzo zbliżone. Wydaje się także, że istotne może być również uziarnienie rumoszu, które zwykle jest większe w przypadku *Aceri-Tilietum*. Charakterystyka siedliskowa płatów zaliczonych do *Aceri-Tilietum* nie odpowiada układom tego typu z obszaru Sudetów, gdzie występuje on zwykle na podłożu kwaśnym, często na kwaśnych skałach pochodzenia wulkanicznego (BODZIARCZYK, ŚWIERKOSZ 2004; MATUSZKIEWICZ 2006). Zagadnienie zróżnicowania lasów stokowych w Polsce wymaga

to review the *Tilio-Acerion* alliance across the country (PIELECH et al. 2016).

The geological substrate is also the main condition for the occurrence of coniferous communities in the discussed area, which develop on the poorest, acidic loess habitats of the Quaternary age. They have a larger share in the eastern part of the area, hence the forests occur more frequently as moving towards the east, which is consistent with the work of GERMAN (1992 and quoted therein). Both coniferous associations found during the study occur on geologically similar sites, however, differing topographically. Coniferous forest *Quercus robur-Pinetum* prefer local, low elevations, the presence of which contributes to the leaching of organic substances and periodic dryness. Sometimes similar conditions occur on the ridges of mounts, where sediments from weathering processes may settle, and the soils are shallow, transforming into a solid rock (GERMAN 1992). The fir forests of *Abietetum albae* are usually found on the tops or on the edges of valleys, sometimes in habitats close to the acidic beech woods. This may be an argument for the anthropogenic conditioning of some of the patches.

Among the communities conditioned considerably by the geological structure, *Sphagno squarrosi-Alnetum* alder forest should be also mentioned, which develop only on the basis of impermeable deluvial sediments. Due to the fact that these sediments come from rocks that build the Silesian Beskids, they are acidic. Both riparian and alder forests develop on this substrate, however, the second of them occurs only in water stagnation areas. Under similar conditions, but on typical alluvial ground, alder forests representing *Alnus glutinosa-Cardamine amara* are formed.

A special set of geological and geomorphological factors contributed to the formation of the *Alnus glutinosa-Equisetum sylvaticum* community, which was recognized only on a single site. It is located within the exudate complex at the top of a small ravine. Boggy

ujęcia całościowego, obecnie realizowany jest projekt mający na celu rewizję związku *Tilio-Acerion* na obszarze kraju (PIELECH et al. 2016).

Podłoże geologiczne jest także głównym warunkiem występowania na omawianym obszarze zbiorowisk borowych, które wykształcają się na najuboższych, kwaśnych siedliskach lessowych wieku czwartorzędowego. Mają one większy udział w części wschodniej obszaru, stąd też bory występują częściej w miarę przesuwania się w kierunku wschodnim, co jest zgodne z pracą GERMAN (1992 i cyt. tam lit.). Oba zespoły borowe stwierdzone w trakcie badań występują na siedliskach zbliżonych geologicznie, jednakże różniących się topograficznie. Bory *Quercus robur-Pinetum* preferują lokalne, niewielkie wyniesienia terenu, których obecność przyczynia się do wymywania substancji organicznych i okresowego przesuszenia. Niekiedy podobne warunki występują na grzbietach wierzchowin, gdzie mogą zalegać osady pochodzące z procesów wietrzeniowych, a gleby są płytkie, przechodzące w litą skałę (GERMAN 1992). Bory jodłowe *Abietetum albae* występują zwykle właśnie na wierzchowinach lub na krawędziach dolin, niekiedy na siedliskach zbliżonych do kwaśnych buczyn. Może to być argumentem za antropogenicznym pochodzeniem części płatów.

Wśród zbiorowisk uwarunkowanych w znacznym stopniu budową geologiczną należy wymienić jeszcze olsy *Sphagno squarrosi-Alnetum*, które wykształcają się wyłącznie na podłożu nieprzepuszczalnych osadów deluwialnych. W związku z tym, że osady te pochodzą ze skał budujących Beskid Śląski, mają charakter kwaśny. Na podłożu tym wykształcają się zarówno łągi, jak i olsy, jednakże drugie z nich występują jedynie w miejscach stagnowania wody. W podobnych warunkach, jednakże na typowym podłożu pochodzenia aluwialnego, wykształcają się olsy reprezentujące zbiorowisko *Alnus glutinosa-Cardamine amara*.

flattening developed there. What is important is that the geological base in this case are sands and water-based gravels, in which a stream probably flows out – so its waters are characterized by acidification.

Phytocoenoses in which occurrence of geological bed type is of secondary importance are riparian forests. Their development is conditioned by the presence of watercourses of various types, creating, however, terraces, even of small widths. The diversity of alluvial forests is determined by the hydromorphological characteristics of the stream and the geomorphology of the valleys.

Poplar willow riparian forests from the class *Salicetea purpureae* occur over the largest rivers of the region, forming wide terraces filled with the initial alluvial material, in the area of the Silesian Foothills of gravel nature. They are subject to regular floods, sometimes many times a year. A similar habitat, but over the narrower rivers, is occupied by a part of *Alnetum incanae* phytocoenoses (the others occur over small, stony streams).

The remaining alluvial forests from the *Alno-Ulmion* alliance occur over smaller rivers or streams. *Stellario-Alnetum* phytocoenoses develop over streams of a straight-forward nature, hollowing the ground, which is therefore not swamped. Straight rivers in natural conditions are rare (Byczkowski 1999). The most common type of vegetation from this alliance are *Carici remotae-Fraxinetum* phytocoenoses. They occur over the braided streams within the terraced bottoms of the valleys. The presence of bogging is characteristic. *Ficario-Ulmetum* phytocoenoses are usually found along meandering streams or on the gentle slopes of shallow valleys. Their habitat is characterized by a lack or slight bogging.

In habitats similar to *Ficario-Ulmetum* or *Alnetum incanae*, *Salix fragilis* community may also be found, however, its conditions require further research, it is most likely of secondary nature.

Szczególny układ czynników geologicznych i geomorfologicznych przyczynił się do wykształcenia zbiorowiska *Alnus glutinosa-Equisetum sylvaticum*, które rozpoznano tylko na jednym stanowisku. Znajduje się ono w obrębie zespołu wysięków, zlokalizowanych w górnej części niewielkiego wąwozu. Wytworzyło się tam zabagnione wypłaszczenie. Co istotne, podłoże geologiczne w tym wypadku stanowią piaski oraz żwiry wodnolodowcowe, z których prawdopodobnie wypływa potok – w związku z czym jego wody charakteryzują się zakwaszeniem.

Grupą fitocenozy, w których występowaniu typ podłoża geologicznego ma drugorzędne znaczenie, są łągi. Ich wykształcanie się jest uwarunkowane obecnością cieków wodnych różnego typu, tworzących jednak terasy, nawet niewielkiej szerokości. Zróżnicowanie lasów łągowych jest determinowane przez charakterystykę hydromorfologiczną potoku oraz geomorfologię dolin.

Łągi topolowo-wierzbowe z klasy *Salicetea purpureae* występują nad największymi rzekami regionu, tworzącymi szerokie terasy wypełnione inicjalnym materiałem aluwialnym, na obszarze Pogórza Śląskiego o charakterze żwirowym. Podlegają one regularnym zalewom, czasem wielokrotnie w ciągu roku. Zbliżone siedlisko, jednakże nad węższymi rzekami, zajmuje część fitocenozy *Alnetum incanae* (pozostałe występują nad niewielkimi, kamienistymi potokami).

Pozostałe lasy łąkowe ze związku *Alno-Ulmion* występują nad mniejszymi rzekami lub potokami. Fitocenozy *Stellario-Alnetum* wykształcają się nad potokami o charakterze prostolinijnym, wcinającymi się w podłoże, które w związku z tym nie jest zabagnione. Rzeki prostolinijne w warunkach naturalnych występują rzadko (Byczkowski 1999). Najczęstszy typ roślinności z omawianego związku stanowią fitocenozy *Carici remotae-Fraxinetum*. Występują nad potokami roztokowymi, w obrębie sterasowanych dolin. Charakterystyczna jest obecność



The main type of vegetation in the Silesian Foothills – *Tilio-Carpinetum* – shows large internal diversity, associated with a wide ecological scale. It is also the dominant type of potential vegetation of this mesoregion (ZAJĄC 1992a). The association patches, depending on their affiliation in the subassociation, may occupy habitats similar to other types of vegetation. Typical oak-hornbeams grow on gentle slopes or hills. Wet oak-hornbeam forests on the alluvial grounds, significantly wetted – habitats similar to the riparian forests. In turn, acidophilous oak-hornbeam forests occur in places close to the acidic beech habitats, often reminding them in terms of the physiognomy of the herbaceous layer. Habitat is distinguished by the *Tilio-Carpinetum aceretosum campestris* subassociation, whose occurrence is determined by both geological and topographic factors – it develops in places with southern exposure on a limestone substrate.

Phytocoenoses, the existence of which is anthropogenically conditioned, were also recognized during the study. Some of them are planted or dominated by alien species that spread spontaneously (*Robinia pseudoacacia*, *Quercus rubra*). However, there is a group of plant communities which occurrence is not a result of deliberate human activity, but a side effect of its economy. An example is the community of *Quercus robur-Melampyrum nemorosum*, whose occurrence is associated with the grazing of farm animals in the forests. One of the peculiarities of the discussed area is the presence of *Ribes nigri-Alnetum*, almost exclusively on anthropogenic transformed habitats, although it is the association considered as a natural component of Polish vegetation (MATUSZKIEWICZ 2001; MATUSZKIEWICZ 2008). In the Silesian Foothills, they develop in places where the hydrographic conditions of the terraced river valleys have been disturbed artificially. Most often this is related to fish farming, and alder forests are established on habitats that are former ponds with preserved dikes,

zabagnienia. Fitocenozy *Ficario-Ulmetum* są spotykane zwykle wzdłuż meandrujących potoków lub na łagodnych zboczach płytkich dolin. Ich siedlisko charakteryzuje się brakiem lub nieznacznym zabagnieniem.

Na siedliskach zbliżonych do *Ficario-Ulmetum* lub *Alnetum incanae* może również występować zbiorowisko *Salix fragilis*, jednakże jego uwarunkowania wymagają dalszych badań; najprawdopodobniej ma charakter wtórny.

Główny typ roślinności Pogórza Śląskiego – *Tilio-Carpinetum* – wykazuje duże zróżnicowanie wewnętrzne, związane z szeroką skalą ekologiczną. Jest to także dominujący typ roślinności potencjalnej tego mezoregionu (ZAJĄC 1992a). Płaty zespołu, w zależności od przynależności do podzespołu, mogą zajmować siedliska zbliżone do innych typów roślinności. Grądy typowe wykształcają się na łagodnych stokach lub wierzchołkach. Grądy niskie na podłożu aluwialnym, bardziej uwilgotnionym – siedliskowo zbliżonym do łągów. Z kolei grądy wysokie występują w miejscach zbliżonych do siedlisk kwaśnych buczyn, niejednokrotnie przypominając je pod względem fizjonomii warstwy zielnej. Siedliskowo wyróżnia się podzespół *Tilio-Carpinetum aceretosum campestris*, którego występowanie determinują zarówno czynniki geologiczne, jak i topograficzne – wykształca się w miejscach o ekspozycji południowej na podłożu wapiennym.

W trakcie badań rozpoznano również fitocenozy, których istnienie jest uwarunkowane antropogenicznie. Część z nich ma charakter nasadzeń lub jest zdominowana przez gatunki obce, które rozprzestrzeniają się spontanicznie (*Robinia pseudoacacia*, *Quercus rubra*). Jest jednak grupa zbiorowisk roślinnych, których występowanie nie jest celową działalnością człowieka, a efektem ubocznym jego gospodarki. Przykładem jest zbiorowisko *Quercus robur-Melampyrum nemorosum*, którego występowanie jest związane z wypasem zwierząt gospodarskich w lasach. Jednym z ewenementów

affecting the hydrological conditions of the habitat.

Similarly, the occurrence of *Carici albae-Fagetum* has connection with the former human economy. Only one patch of this association was identified in the area of the Silesian Foothills. It is located on the edge of a closed limestone excavation. This place is characterized by an inclination of 30° and southern exposure. Habitat is thermally privileged, and the location within the excavation makes the soil shallow, skeletal and contains limestone rubble – so it has the character of rendzinas or pararendzinas, perhaps of an initial nature.

An important factor for the diversity of vegetation in the area is the size of the forest island. Some communities are tied to larger forest complexes, others can only be found in small, transparent islands. The first group includes nutrient-rich beech forests, riparian and part of the steep slope forests. In the overlighted, secondary places, a *Salix fragilis* or *Alnus glutinosa* communities form. Near the anthropogenic forest border are also located phytocoenoses of *Tilio-Carpinetum aceretosum campestris*.

The size of the forest island often has a negative impact on the state of the preservation of forest communities and their species richness. This is related to the intensive impact of forest management in large forest complexes, which are cut by a system of roads and often easily accessible. This is in contradiction with the paradigm that fragmentation is the basic factor shaping species compositions of forest islands (DIDHAM et al. 2012). At the same time, small forest islands are often a mainstay of well-preserved patches of forest communities. Other studies also show that even small forest islands are an important sanctuary for plants and animals, provided, however, that the vegetation that forms them has a relatively natural character (ORCZEWSKA 2004; FISCHER, LINDENMAYER 2002, 2007). It is also important that temperate and boreal forests are better adapted to changes in

tego obszaru jest obecność *Ribeso nigri-Alnetum* niemal wyłącznie na siedliskach przekształconych antropogenicznie, chociaż jest zespołem uznawanym za naturalny składnik roślinności Polski (MATUSZKIEWICZ 2001, 2008). Na Pogórzu Śląskim wykształcają się w miejscach, gdzie zostały w sposób sztuczny zaburzone stosunki wodne stersowanych dolin rzecznych. Najczęściej ma to związek z gospodarką hodowlaną ryb, a olsy wykształcają się na siedliskach będących dawnymi stawami z zachowanymi groblami, wpływającymi na warunki hydrologiczne siedliska.

Podobnie z dawną gospodarką człowieka ma związek występowanie zespołu *Carici albae-Fagetum*. Na obszarze Pogórza Śląskiego zidentyfikowano tylko jeden płat tego zespołu. Jest on położony na skraju nieczynnego wyrobiska wapienia. Miejsce to charakteryzuje się nachyleniem pod kątem 30° i ekspozycją południową. Siedlisko jest uprzywilejowane termicznie, a umiejscowienie w obrębie wyrobiska sprawia, że gleba jest płytka, szkieletowa i zawiera rumosz wapienny – ma więc charakter rędziny lub pararędziny, być może o charakterze inicjalnym.

Czynnikiem istotnym dla zróżnicowania roślinności omawianego obszaru jest wielkość wyspy leśnej. Niektóre zbiorowiska są przywiązane do większych kompleksów leśnych, inne mogą występować tylko w niewielkich, prześwietlonych wyspach. Do pierwszej grupy należą m.in. żyzne buczyny, łągi i część lasów zboczowych. W miejscach prześwietlonych, wtórnych wykształcają się zbiorowisko z *Salix fragilis* oraz zbiorowisko z *Alnus glutinosa*. Blisko antropogenicznej granicy lasu zlokalizowane są również fitocenozy *Tilio-Carpinetum aceretosum campestris*.

Wielkość wyspy leśnej często wpływa negatywnie na stan zachowania zbiorowisk leśnych i ich bogactwo gatunkowe. Ma to związek z intensywnym oddziaływaniem gospodarki leśnej w dużych kompleksach leśnych, które są przecięte siecią dróg i często

habitat conditions caused by fragmentation than tropical forests (FINGER et al. 2014; HARPER et al. 2015).

Forest communities of the Silesian Foothills are characterized by a clear variation on the east-west direction. It is connected with a variable geological structure in this gradient and expose in a decrease in the share of calciphilous flora towards the east (ZAJĄC 1989b).

Sometimes this is also attributed to the distance from the Moravian Gate, however, the localities of all plants that have a distribution center in the area of the Cieszyn Foothills also occur in other regions of the country (PAWŁOWSKA 1972; PAWŁOWSKI 1977). The smaller share is related to the decrease in the share of calcareous shales in the soil, as well as a greater transformation of forests, which are best preserved just in the Cieszyn Foothills. It is also there that most of the protected areas of the Silesian Foothills are located (WILCZEK, ZARZYCKI 2015).

łatwo dostępne. Stoi to w sprzeczności z paradygmatem mówiącym o tym, że fragmentacja to podstawowy czynnik kształtujący kompozycję gatunkowe wysp leśnych (DIDHAM et al. 2012). Jednocześnie małe wyspy leśne często są ostoją dobrze zachowanych płatów zbiorowisk leśnych. Również inne badania pokazują, że nawet małe wyspy leśne są ważną ostoją dla roślin i zwierząt, pod warunkiem jednak, że tworząca je roślinność posiada względnie naturalny charakter (ORCZEWSKA 2004; FISCHER, LINDENMAYER 2002, 2007). Istotne jest także, że lasy stref umiarkowanej oraz borealnej lepiej adaptują się do zmian warunków siedliskowych, wywołanych przez fragmentację niż lasy tropikalne (FINGER et al. 2014; HARPER et al. 2015).

Zbiorowiska leśne Pogórza Śląskiego charakteryzują się wyraźną zmiennością w kierunku wschód-zachód. Wiąże się to ze zmienną budową geologiczną w tym gradiencie i przekłada się na zmniejszanie się udziału flory kalcyfilnej w kierunku wschodnim (ZAJĄC 1989b).

Czasem przypisuje się to również odległości od Bramy Morawskiej, jednakże stanowiska wszystkich roślin, które centrum występowania mają na obszarze Pogórza Cieszyńskiego, występują również w innych regionach kraju (PAWŁOWSKA 1972; PAWŁOWSKI 1977). Mniejsze znaczenie ma związek ze zmniejszaniem się udziału łupków wapiennych w podłożu, a także większym przekształceniem lasów, które najlepiej zachowane są właśnie na Pogórzu Cieszyńskim. Tam też zlokalizowana jest większość obszarów chronionych Pogórza Śląskiego (WILCZEK, ZARZYCKI 2015).

## 5. Summary and conclusions

1. The Silesian Foothills are characterized by the presence of diversified forest vegetation, represented by 16 associations and 14 phytocoenoses in the rank of the community. They are internally diversified into subassociations and variants, reaching a total of 42 vegetation units.
2. The described units represent both natural and anthropogenic vegetation. Among natural units the following were recognized: *Stellario nemorum-Alnetum glutinosae*, *Carici remotae-Fraxinetum*, *Alnetum incanae*, *Ficario-Ulmetum minoris*, *Tilio cordatae-Carpinetum typicum*, *Luzulo pilosae-Fagetum*, *Dentario glandulosae-Fagetum*, *Lunario-Aceretum*, *Acer pseudoplatanus-Dryopteris affinis* community, *Aceri platanoidis-Tilietum platyphylli*, *Sphagno squarrosi-Alnetum*, *Alnus glutinosa-Cardamine amara* community, *Salicetum albo-fragilis*, *Populetum albae*, *Quercus roboris-Pinetum*, and *Alnus glutinosa-Equisetum sylvaticum* community. In addition, two units have an uncertain status, perhaps the existence of phytocoenoses representing them is partially anthropogenically conditioned – *Abietetum albae* and *Salix fragilis* community. In addition, semi-natural units were described, emerging as a side effect of human activity. They are a community *Quercus robur-Melampyrum nemorosum*, *Ribeso nigri-Alnetum*, *Alnus glutinosa* community, and *Carici albae-Fagetum*. Two of the plant communities distinguished in the work are xeno-

## 5. Podsumowanie i wnioski

1. Pogórze Śląskie charakteryzuje się obecnością zróżnicowanej roślinności leśnej, reprezentowanej przez 16 zespołów i 14 fitocenonów w randze zbiorowiska. Są one zróżnicowane wewnętrznie na podzespoły i warianty, tworząc łącznie 42 jednostki roślinności.
2. Opisane jednostki reprezentują zarówno roślinność o charakterze naturalnym, jak i uwarunkowaną antropogenicznie. Wśród naturalnych zbiorowisk omawianego obszaru rozpoznano: *Stellario nemorum-Alnetum glutinosae*, *Carici remotae-Fraxinetum*, *Alnetum incanae*, *Ficario-Ulmetum minoris*, *Tilio cordatae-Carpinetum typicum*, *Luzulo pilosae-Fagetum*, *Dentario glandulosae-Fagetum*, *Lunario-Aceretum*, zbiorowisko *Acer pseudoplatanus-Dryopteris affinis*, *Aceri platanoidis-Tilietum platyphylli*, *Sphagno squarrosi-Alnetum*, zbiorowisko *Alnus glutinosa-Cardamine amara*, *Salicetum albo-fragilis*, *Populetum albae*, *Quercus roboris-Pinetum* i zbiorowisko *Alnus glutinosa-Equisetum sylvaticum*. Oprócz tego dwie jednostki mają niepewny status; być może istnienie reprezentujących je fitocenoz jest uwarunkowane częściowo antropogenicznie – *Abietetum albae* i zbiorowisko *Salix fragilis*. Ponadto rozpoznano jednostki o charakterze półnaturalnym, wykształcające się jako efekt uboczny działalności człowieka. Są nimi: zbiorowisko *Quercus robur-Melampyrum nemorosum*, *Ribeso nigri-Alnetum*, zbiorowisko *Alnus glutinosa* oraz *Ciarici albae-Fagetum*. Dwa spośród



- the work are xenospontaneous, that is, they are built by alien species but can develop spontaneously – they are *Robinia pseudoacacia* community and *Quercus rubra* community.
3. A significant part of the forest areas of the discussed area is occupied by forests with the character of forest crops. They have been described as *Quercus robur-Amelanchier spicata* community, *Larix decidua* community, *Pinus nigra* community, *Pinus sylvestris* community, *Picea abies* community, and the multi-species planting community.
  4. One of the most common types of vegetation are, moreover, the impoverished forms of the oak-hornbeam forests – described as a community of *Quercus robur-Carex brizoides*.
  5. The diversity of forest vegetation in the discussed area is conditioned by the interaction of many factors – geological, geomorphological, topographical, hydrological, and geographical. Individual factors may play a different role in various types of plant communities.
  6. In most cases, the geomorphological, hydrological, and topographical factors determine the diversity of deciduous forest vegetation at the class level. Geological factors have the greatest impact on the internal diversity of alliances. The occurrence of coniferous communities from the *Vaccinio-Piceetea* class is determined by the geological substrate of an acidic nature, their internal variation is dependent to a large extent on the local topography.
  7. Among the geological factors, the greatest impact on the diversity of vegetation has the presence of the limestone substrate or a lack thereof and the occurrence of acidic loess soil. Alluvial forests do not exhibit variability depending on the type of geological substrate, evolving on surface alluvial formations, poorly differentiated internally. The geomorphological characteristics of the stream wyróżnionych w pracy zbiorowisk roślinnych ma charakter ksenospontaniczny, tzn. są budowane przez gatunki obce, ale mogą wykształcać się spontanicznie – zbiorowisko *Robinia pseudoacacia* oraz zbiorowisko *Quercus rubra*.
  3. Znaczną część terenów leśnych omawianego obszaru zajmują lasy o charakterze upraw leśnych. Zostały one opisane jako: zbiorowisko *Quercus robur-Amelanchier spicata*, zbiorowisko *Larix decidua*, zbiorowisko *Pinus nigra*, zbiorowisko *Pinus sylvestris*, zbiorowisko *Picea abies* oraz zbiorowisko nasadzeń wielogatunkowych.
  4. Jednym z najczęściej występujących typów roślinności są ponadto kadłubowe postaci grądów – opisane jako zbiorowisko *Quercus robur-Carex brizoides*.
  5. Zróżnicowanie roślinności leśnej omawianego obszaru jest uwarunkowane współdziałaniem wielu czynników – geologicznych, geomorfologicznych, topograficznych, hydrologicznych i geograficznych. Poszczególne czynniki mogą odgrywać odmienną rolę w różnych typach zbiorowisk roślinnych.
  6. W większości przypadków o zróżnicowaniu roślinności lasów liściastych na poziomie klas decydują głównie czynniki geomorfologiczne, hydrologiczne oraz topograficzne. Czynniki geologiczne mają największy wpływ na zróżnicowanie wewnętrzne związków. O występowaniu zbiorowisk borowych z klasy *Vaccinio-Piceetea* decyduje z kolei podłoże geologiczne o charakterze kwaśnym, ich wewnętrzne zróżnicowanie jest zależne w dużej mierze od lokalnej topografii.
  7. Wśród czynników geologicznych największy wpływ na zróżnicowanie roślinności ma obecność depozytów wapienno-lub też jego brak i występowanie kwaśnego podłoża lessowego. Lasy łąkowe nie wykazują zmienności w zależności od typu podłoża geologicznego, wykształcając się na powierzchniowych

determine the type of the riparian community.

8. During the research, the presence of invasive species has been observed, which may have a significant impact on the forests of the discussed area in the future. The most affected by the impact of herbaceous species of foreign origin are communities of poplar and willow riparian forests. Tree species – *Robinia pseudoacacia* and *Quercus rubra* tend to create spontaneous plant communities that are a threat to native ecosystems. A potential threat is also the spread of *Amelanchier spicata* in the underwood of forest communities. It adversely affects the species richness and is renewed in all types of forest communities.
9. The main ecophysiographic factors determining the diversity of forest vegetation are: geological background, topography of the area, soil moistening, intensification of erosion processes, and forest management.

utworach aluwialnych, słabo zróżnicowanych wewnętrznie. O typie zbiorowiska łęgowego decyduje charakterystyka geomorfologiczna potoku.

8. W trakcie badań zaobserwowano obecność gatunków inwazyjnych, mogących w przyszłości mieć istotny wpływ na lasy omawianego obszaru. Najbardziej zmienionymi poprzez wpływ gatunków zielnych obcego pochodzenia są zbiorowiska łągowo-topolowych i wierzbowych. Gatunki drzewiaste – *Robinia pseudoacacia* oraz *Quercus rubra* wykazują tendencje do tworzenia spontanicznych zbiorowisk roślinnych, będących zagrożeniem dla rodzimych ekosystemów. Potencjalne zagrożenie stanowi także rozprzestrzenianie się *Amelanchier spicata* w podszycie zbiorowisk leśnych. Wpływa on niekorzystnie na bogactwo gatunkowe i odnawia się we wszystkich typach zbiorowisk leśnych.
9. Głównymi czynnikami ekofizjograficznymi decydującymi o zróżnicowaniu roślinności leśnej są: podłoże geologiczne, topografia terenu, uwilgotnienie podłoża, nasilenie procesów erozyjnych oraz gospodarka leśna.

## References / Literatura

- BARĆ A. 2012. Jodła pospolita *Abies alba* MILL. w lasach Beskidu Małego. Katowice, Sorus, Uniwersytet Śląski, 181 pp.
- BARĆ A., BRZEG A., UZIĘBŁO A.K., WIK A. 2015. The upland mixed fir coniferous forest *Abietetum albae* Dziubałowski 1928 in the central part of the Cracow-Częstochowa Upland. Differentiation, regional specificity, structure, dynamics, and maintenance. *Prace Naukowe Uniwersytetu Śląskiego* 3298: 1–143.
- BARRERA M.D., FRANGI J.L., RICHTER L.L., PERDOMO M.H., PINEDO L.B. 2000. Structural and functional changes in *Nothofagus pumilio* forests along an altitudinal gradient in Tierra del Fuego, Argentina. *Journal of Vegetation Science* 11(2): 179–188.
- BASARA J. 1973. Polsko-czeskie interferencje językowe na przykładzie dialektów Śląska Cieszyńskiego w CSRS. *Poradnik Językowy* 5/6: 287–294.
- BECZAŁA T. 2001. Szata roślinna góry Jasieniowa na Pogórzu Cieszyńskim. MSc Thesis. Katowice, Katedra Geobotaniki i Ochrony Przyrody, University of Silesia, 114 pp. [msc.]
- BECZAŁA T., HENEL A. 2014. Zbiorowiska roślinne. In: *Monografia przyrodnicza Góry Bucze*. Ed. R. MYŚLAJEK. Brenna, Gmina Brenna: 59–65.
- BERNACKI L. 1984. Zbiorowiska roślinne rezerwatów Pogórza Cieszyńskiego. MSc Thesis. Katowice, Katedra Geobotaniki i Ochrony Przyrody, University of Silesia, 74 pp. [msc.]
- BERNACKI L., BLAROWSKI A., WILCZEK Z. 1998. Osobliwości szaty roślinnej województwa bielskiego. Poznań, Colgraf-Press, Urząd Wojewódzki w Bielsku-Białej, 136 pp.
- BERNACKI L., PAWLAS-SZCZECHE F. 1996. Ekologiczna charakterystyka siedlisk chronionych gatunków roślin gminy Brenna (województwo bielskie). *Zeszyty Naukowe Politechniki Łódzkiej – Inżynieria, Włókiennictwo i Ochrona Środowiska* 40(12): 27–31.
- BIELAŃSKI R., RAMIK T. 1972. Jaszczurka zielona, *Lacerta viridis viridis* (Laurenti, 1758) w Polsce. *Przegląd Zoologiczny* 16(4): 422–424.
- BOCHENEK W., DEDO J., MARCZEWSKI W. 2013. Zróżnicowanie długości i warunków termicznych okresu wegetacyjnego na obszarze Beskidów i Pogórzy w latach 2001–2011 na podstawie danych zgromadzonych w bazie GLDAS. *Monitoring Środowiska Przyrodniczego* 14: 79–85.
- BODZIARCZYK J. 2012. Struktura i dynamika populacji jęczmienia zwyczajnego *Phyllitis scolopendrium* (L.) Newm. w Polsce. *Zeszyty Naukowe UR* 490, *Rozprawy* 367: 1–240.
- BODZIARCZYK J., ŚWIERKOSZ K. 2004. Jaworzyny i lasy klonowo-lipowe na stromych stokach i zboczach (*Tilio platyphyllis-Acerion pseudoplatani*) In: *Lasy i Bory. Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny*. T. 5. Ed. J. HERBICH. Warszawa, Ministerstwo Środowiska: 138–163.
- BODZIARCZYK J., PANCER-KOTEJA E. 2004. Mezofilne i ciepłolubne lasy jodłowo-bukowe Pienińskiego Parku Narodowego. *Studia Naturae* 49: 87–121.
- BOUBLÍK K. 2013a. LBD01 *Cephalanthero damasonii-Fagetum sylvaticae* Oberdorfer 1957. In: *Vegetace České republiky*. 4. Lesní a křovinná vegetace. Ed. M. CHYTRÝ. Praha, Academia: 264–266.
- BOUBLÍK K. 2013b. LBF01 *Aceri-Tilietum* Faber 1936. In: *Vegetace České republiky*. 4. Lesní a křovinná vegetace. Ed. M. CHYTRÝ. Praha, Academia: 282–286.

- BRAUN-BLANQUET J. 1964. Pflanzensoziologie, Grundzüge der Vegetationskunde. 3 Aufl. Wien–New York, Springer-Verlag, 865 pp.
- BREGIN M. 2007. Szata roślinna rezerwatu „Skarpa Wiślicka” na Pogórzu Śląskim. MSc Thesis. Katowice, Katedra Geobotaniki i Ochrony Przyrody, University of Silesia, 74 pp. [msc.]
- BRUUN H.H., MOEN J., VIRTANEN R., GRYTNES J.A., OKSANEN L., ANGERBJÖRN A. 2006. Effects of altitude and topography on species richness of vascular plants, bryophytes and lichens in alpine communities. *Journal of Vegetation Science* 17(1): 37–46.
- BRZUSTEWICZ M. 2006. Antropogeniczne przekształcenia roślinności leśnej w Beskidzie Małym. Ph.D. Thesis. Katowice, Katedra Geobotaniki i Ochrony Przyrody, University of Silesia, 176 pp. [msc.]
- BURTANÓWNA J., KONIOR K., KSIĄŻKIEWICZ M. 1937. Mapa geologiczna Karpat Śląskich. Kraków, PAU, 104 pp.
- BYCZKOWSKI A. 1999. Hydrologia. Tom II. Warszawa, SGGW, 356 pp.
- CABAŁA S. 1990. Zróżnicowanie i rozmieszczenie zbiorowisk leśnych na Wyżynie Śląskiej, *Prace Nauk. Uniwersytetu Śląskiego. Ser. Biol.* Katowice 1068: 1–142.
- CELIŃSKI F., CZYŁOK A., TRZĄSKI L., GAWĘDA E., KUREK D., RAHMONOW O., SERWECIŃSKA G. 1994. Walo-ryzacja szaty roślinnej i krajobrazu województwa bielskiego. I: część północna. Katowice, Katedra Geobotaniki i Ochrony Przyrody, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Zakład Biogeografii i Ochrony Przyrody, Katedra Geografii Fizycznej, Wydział Nauk o Ziemi, Uniwersytet Śląski, 65 pp. [msc.]
- CELIŃSKI F., CZYŁOK A. 1996. Podgórski łęg jesionowy *Carici remotae-Fraxinetum* Koch 1926 na zachodnim Podbeskidziu. *Zeszyty Naukowe Politechniki Łódzkiej – Inżynieria, Włókiennictwo i Ochrona Środowiska* 40(12): 41–45.
- CHMURA D., SIERKA E. 2007. The invasibility of deciduous forest communities after disturbance: a case study of *Carex brizoides* and *Impatiens parviflora* invasion. *Forest Ecology and Management* 242(2): 487–495.
- CHMURA D. 2013. Impact of alien tree species *Quercus rubra* L. on understorey environment and flora: a study of the Silesian Upland (Southern Poland). *Polish Journal of Ecology* 61(3): 431–442.
- CHMURA D. 2014. Charakterystyka fitocenotyczna leśnych zbiorowisk zastępczych z udziałem *Quercus rubra* L. na Wyżynie Śląskiej. *Acta Botanica Silesiaca* 10: 17–40.
- CHYBIORZ R., TYC A. 2012. Raport o przyrodzie nieożywionej województwa śląskiego. *Raporty Opinie* 6.1: 1–57.
- CHYTRÝ M. 2013. LBB03 *Carici pilosae-Carpinetum betuli* Neuhäusl et Neuhäuslová-Novotná 1964. In: *Vegetace České republiky. 4. Lesní a křovinná vegetace*. Ed. M. CHYTRÝ. Praha, Academia: 230–233.
- CHWASTEK E. 2011. Roślinność Pogórza Cieszyńskiego i Doliny Górnej Wisły w granicach miasta i gminy Skoczów. Skoczów, Gmina Skoczów, 72 pp.
- CIESZKOWSKI M., GOLONKA J., WAŚKOWSKA-OLIWA A., CHRUSTEK M. 2006. Budowa geologiczna rejonu Sucha Beskidzka-Świnna Poręba (polskie Karpaty fliszowe). *Geologia* 32: 155–201.
- COTTLE R. 2004. Linking Geology and Biodiversity. *English Nature Research Reports* 562: 1–191.
- CZYŁOK A., RAHMONOV O. 2009. Some notes on the occurrence of submontane ash marshy forest *Carici remotae-Fraxinetum* Koch 1926 in West Carpathian Foothills and the Silesian Upland. In: *The Role of Geobotany in Biodiversity Conservation*. Eds. J. HOLEKSA, B. BABCZYŃSKA-SENDEK, S. WIKI. Katowice, University of Silesia: 81–88.
- DANIELEWICZ W., PAWLACZYK P. 2004. Łęgowe lasy dębowo-wiązowo-jesionowe (*Ficario-Ulmetum*). In: *Lasy i Bory. Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny. T. 5*. Ed. J. HERBICH. Warszawa, Ministerstwo Środowiska: 242–243.
- DANIELEWICZ W., HOLEKSA J., PAWLACZYK P., SZWAGRZYK J. 2004. Kwaśne buczyny. In: *Lasy i Bory. Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny. T. 5*. Ed. J. HERBICH. Warszawa, Ministerstwo Środowiska: 29–47.
- DE SANCTIS M., ADEEB A., FARCOMENI A., PATRIARCA C., SAED A., ATTORRE F. 2013. Classification and distribution patterns of plant communities on Socotra Island, Yemen. *Applied Vegetation Science* 16(1): 148–165.



- DIDHAM R.K., KAPOV V., EWERS R.M. 2012. Rethinking the conceptual foundations of habitat fragmentation research. *Oikos* 121: 161–170.
- DOLATOWSKI M. 2015. Pochodzenie etnolektu hałcnowskiego w świetle fonetyki i fonologii historycznej. *Acta Universitatis Lodzensis. Studia Indogermanica Lodzienia* 4: 25–40.
- DORDA A. 2006. Gniazdowanie bociana czarnego *Ciconia nigra* na Śląsku Cieszyńskim – wyniki wstępnej inwentaryzacji. *Chrońmy Przyrodę Ojczystą* 62(6): 7–12.
- DORDA A., KUŚKA A. 1997. Ścieżka przyrodnicza „Na Kopcach” w Cieszynie (przewodnik dydaktyczny). Cieszyn, Urząd Miejski w Cieszynie, 44 pp.
- DORDA A., KUŚKA A. 1998. Ścieżka przyrodnicza w łaskach miejskich w Cieszynie (przewodnik dydaktyczny). Cieszyn, Urząd Miejski w Cieszynie, 96 pp.
- DOUDA J. 2013a. LBA04 *Stellario nemorum-Alnetum glutinosae* Lohmeyer 1957. In: *Vegetace České republiky. 4. Lesní a křovinná vegetace*. Ed. M. CHYTRÝ. Praha, Academia: 207–210.
- DOUDA J. 2013b. LBA06 *Ficario vernaе-Ulmetum campestris* Knapp ex Medwecka-Kornaś 1952. In: *Vegetace České republiky. 4. Lesní a křovinná vegetace*. Ed. M. CHYTRÝ. Praha, Academia: 213–216.
- DUBIEL G., BYSTROWSKI C. 2016. Notatki o stonoginiach (Diptera: Rhinophoridae) i ich żywicielach w Beskidzie Śląskim. *Biuletyn Sekcji Dipterologicznej Polskiego Towarzystwa Entomologicznego Dipteron* 32: 17–26.
- DYNOWSKA I. 1971. Typy reżimów rzecznych w Polsce, *Zeszyty Naukowe UJ, Prace Geograficzne* 28: 1–155.
- DZWONKO Z. 1972. Zbiorowiska leśne Gór Słonnych (polskie Karpaty Wschodnie). *Fragmenta Floristica et Geobotanica* 23(2): 161–200.
- EISENLOHR P.V., ALVES L.F., BERNACCI L.C., PADGURSCHI M.C., TORRES R.B., PRATA E.M., DOS SANTOS F.A.M., ASSIS M.A., RAMOS E., ROCHELLE A.L.C. 2013. Disturbances, elevation, topography and spatial proximity drive vegetation patterns along an altitudinal gradient of a top biodiversity hotspot. *Biodiversity and Conservation* 22: 2767–2783.
- FERNÁNDEZ-PALACIOS J.M., NICOLÁS J.P. 1995. Altitudinal pattern of vegetation variation on Tenerife. *Journal of Vegetation Science* 6: 183–190.
- FIGUEIREDO F.O., COSTA F.R., NELSON B.W., PIMENTEL T.P. 2014. Validating forest types based on geological and land-form features in central Amazonia. *Journal of Vegetation Science* 25(1): 198–212.
- FINGER A., RADESPIEL U., HABEL J.C., KETTLE C.J. 2014. Forest Fragmentation Genetics: What Can Genetics Tell Us About Forest Fragmentation? In: *Global Forest Fragmentation*. Eds. C.J. KETTLE, L.P. KOH. Zurich, Department of Environmental System Science ETH: 50–68.
- FISCHER J., LINDENMAYER D.B. 2002. Small patches can be valuable for biodiversity conservation: two case studies on birds in southeastern Australia. *Biological Conservation* 106: 129–136.
- FISCHER J., LINDENMAYER D.B. 2007. Landscape modification and habitat fragmentation: a synthesis. *Global Ecology and Biogeography* 16: 265–280.
- GERMAN K. 1992. Typy środowiska przyrodniczego w zachodniej części Pogórza Karpackiego. Uniwersytet Jagielloński, *Rozprawy Habilitacyjne* 246: 1–213.
- GOŁONKA J. 2007. Tektonika polskich Karpat fliszowych pomiędzy Bielskiem-Białą a Nowym Targiem. *Geologia, Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie* 33: 29–38.
- GRAJCAREK D. 2012. Zbiorowiska roślinne Janowickiego Lasu na Pogórzu Śląskim i ich znaczenie dla ochrony przyrody. MSc Thesis. Katowice, Katedra Geobotaniki i Ochrony Przyrody, University of Silesia, 87 pp. [msc.]
- GREŃ C. 2007. Zróżnicowanie fitosocjologiczne kwaśnych dąbrów z klasy *Quercetea robori-petraeae* Br.-Bl. et R. Tx. 1943 na Wyżynie Śląskiej i terenach przyległych. Ph.D. Thesis. Katowice, Katedra Geobotaniki i Ochrony Przyrody, University of Silesia, 60 pp. [msc.]
- HARPER K.A., MACDONALD S.E., MAYERHOFER M.S., BISWAS S.R., ESSEEN P.-A., HYLANDER K., STEWART K.J., MALLIK A.U. 2015. Edge influence on vegetation at natural and anthropogenic edges of boreal forests in Canada and Fennoscandia. *Journal of Ecology* 103(3): 550–562.
- HÉDL R. 2013a. LBC01 *Galio odorati-Fagetum sylvaticae* Sougnez et Thill 1959. In: *Vegetace České republiky. 4. Lesní a křovinná vegetace*. Ed. M. CHYTRÝ. Praha, Academia: 245–249.

- HÉDL R. 2013b. LBF03 *Arunco dioici-Aceretum pseudoplatani* Moor 1952. In: Vegetace České republiky. 4. Lesní a křovinná vegetace. Ed. M. CHYTRÝ. Praha, Academia: 289–292.
- HESS M. 1965. Piętra klimatyczne w polskich Karpatach Zachodnich. *Prace Geograficzne UJ* 11: 1–258.
- HESS M., NIEDŹWIEDŹ T., OBRĘBSKA-STARKŁOWA B. 1975. Przyczynek do metod konstruowania szczegółowych map klimatycznych terenów górskich i wyżynnych. *Zeszyty Naukowe UJ, Prace Geograficzne* 41: 7–35.
- HESS M., NIEDŹWIEDŹ T., OBRĘBSKA-STARKŁOWA B. 1979. O zróżnicowaniu stosunków termicznych w dorzeczu górnej Wisły. *Folia Geographica. Ser. Geographica Physica* 12: 67–82.
- HJORT J., HEIKKINEN R.K., LUOTO M. 2012. Inclusion of explicit measures of geodiversity improve biodiversity models in a boreal landscape. *Biodiversity and Conservation* 21(13): 3487–3506.
- HOLEKSA J., WILCZEK Z. 1992. Charakterystyka fitysocjologiczna lasów jaworowo-jesionowych w reglu dolnym Beskidu Śląskiego. *Acta Biologica Silesiana* 21(38): 74–80.
- HOLEKSA J., WILCZEK Z., CYBULSKI M. 1998. Plan ochrony rezerwatu przyrody „Zadni Gaj”. Katowice, Nadleśnictwo Ustroń, Katowice, 46 pp. [msc.]
- JAKUBOWSKA-GABARA J. 2004. Ciepłolubne dąbrowy (*Quercetalia pubescenti-petraeae*). In: *Lasy i Bory. Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny*. T. 5. Ed. J. HERBICH. Warszawa, Ministerstwo Środowiska: 259–260.
- KĄŻMIERCZAKOWA R., ZARZYCKI K., MIREK Z. 2014. Polska czerwona księga roślin: paprotniki i rośliny kwiatowe. Kraków, Instytut Ochrony Przyrody. Polska Akademia Nauk, 895 pp.
- KĄŻMIERCZAKOWA R., BŁOCH-ORŁOWSKA J., CELKA Z., CWENER A., DAJDOK Z., MICHALSKA-HEJDUK D., PAWLIKOWSKI P., SZCZĘŚNIAK E., ZIARNEK K. 2016. Polska czerwona lista paprotników i roślin kwiatowych. / Polish red list of pteridophytes and flowering plants. Kraków, Instytut Ochrony Przyrody Polskiej Akademii Nauk, 44 pp.
- KEITH D.A. 2011. Relationships between geodiversity and vegetation in southeastern Australia. *Proceedings of the Linnean Society of New South Wales* 132: 5–26.
- KIEDRZYŃSKI M., JAKUBOWSKA-GABARA J. 2014. The detection of thermophilous forest hotspots in Poland using geostatistical interpolation of plant richness. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae* 83(3): 183–189.
- KLAMA H., ŻARNOWIEC J. 2011. Mszaki zespołu przyrodniczo-krajobrazowego „Gościnną Dolina” w Bielsku-Białej (Pogórze Śląskie, południowa Polska). *Nauka Przyroda Technologie* 5(4): 1–13.
- KOLBENHEYER K. 1862. Vorarbeiten zu einer Flora von Teschen und Bielitz. *Verhandl. Der k.k. zool.-bot. Gesellschaft in Wien*. B 12: 1185–1220.
- KOMĘDERA J. 1997. Flora i zbiorowiska leśne środkowej części Pogórza Śląskiego. MSc Thesis. Katowice, Katedra Geobotaniki i Ochrony Przyrody, University of Silesia, 144 pp. [msc.]
- KOMORNICKI T. 1983. Gleby województwa bielskiego. *Folia Geographica* 15: 67–74.
- KONDRACKI J. 2002. Geografia regionalna Polski. Warszawa, PWN, 440 pp.
- KOŠIR P. 2005. Forests of valuable broad-leaved trees on non-carbonate bedrock in Slovenia (*Dryopterido affini-Aceretum pseudoplatani* ass. nova hoc loco). *Hacquetia* 4(1): 61–89.
- KOZIOŁ K. 2006. Walory przyrodnicze oraz charakterystyka środowiska geograficznego góry Tuł i Zadniego Gaju. Z badań nad wpływem antropopresji na środowisko 7: 42–50.
- KOZŁOWSKA A. 1936. Charakterystyka zespołów leśnych Pogórza Cieszyńskiego. *Polska Akademia Umiejętności, Prace Biologiczne* 1: 1–178.
- KOZŁOWSKA A. 2000. The forest communities in the Przemyśl Foothills, south-east Poland. *Fragmenta Floristica et Geobotanica* 45(1–2): 345–372.
- KRAUSE R., WILCZEK Z. 2003. Szata roślinna zespołu przyrodniczo-krajobrazowego „Cygański Las” w Beskidzie Śląskim. *Przyroda Górnego Śląska* 32: 10–11.
- KWIATKOWSKI P. 2001. Zbiorowiska leśne Pogórza Żłotoryjskiego. *Fragmenta Floristica et Geobotanica Polonica* 8: 173–218.
- LAAMRANI A., VALERIA O., BERGERON Y., FENTON N., CHENG L.Z., ANYOMI K. 2014. Effects of topography and thickness of organic layer on productivity of black spruce boreal forests of the Canadian Clay Belt region. *Forest Ecology and Management* 330: 144–157.

- MARCISZ J., WIK A. 2014. Roślinność gminy Suszec i okolic w warunkach oddziaływania KWK „Krupiński” (Płaskowyż Rybnicki i Kotlina Oświęcimska). Sosnowiec–Katowice, Wydział Nauk o Ziemi, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Śląskiego, 165 pp.
- MATUSZKIEWICZ J.M. 2001. Zespoły leśne Polski. Warszawa, PWN, 358 pp.
- MATUSZKIEWICZ W. 2008. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. Warszawa, PWN, 537 pp.
- MEDWECKA-KORNAŚ A. 1952. Zespoły leśne Jury Krakowskiej. Ochrona Przyrody 20: 133–236.
- MEDWECKA-KORNAŚ A., TOWPASZ K., GAWROŃSKI S. 1988. Dolina Wierzbanówki: 17. Zespoły leśne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Jagiellońskiego, Prace Botaniczne 17: 99–123.
- MELKE A., SZAFRANIEC S. 2003. Materiały do poznania Aleocharinae (Coleoptera: Staphylinidae) Beskidu Zachodniego. Wiadomości Entomologiczne 21(4): 197–203.
- MICHALIK S. 1972. Ciepłolubne lasy bukowe na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej. Fragmenta Floristica et Geobotanica 18(2): 215–225.
- MIJAL M. 2015. Forest communities with *Hacquetia epipactis* (Scop.) DC. in the Cieszyńskie Foothills. Forest Research Papers 76(3): 273–296.
- MIREK Z., PIĘKOŚ-MIRKOWA H., ZAJĄC A., ZAJĄC M. 2002. Flowering plants and pteridophytes of Poland. A checklist. Krytyczna lista roślin naczyniowych Polski. Kraków, Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN, 442 pp.
- MOLEND A., NEJFELD P., 2012. Ekspertyza hydrologiczna na potrzeby sporządzenia planu zadań ochronnych dla specjalnego obszaru ochrony Natura 2000 „Cieszyńskie Źródła Tufowe”. Katowice, Regionalna Dyrekcja Ochrony Środowiska w Katowicach, 108 pp. [msc.]
- MOLEND A., NEJFELD P. 2016. Nowe stanowiska źródeł z martwicami wapiennymi na obszarze Beskidu Małego. Inżynieria Ekologiczna 49:168–171.
- MRÓZ W., ŁABAJ A. 2004. Jodłowy bór świętokrzyski. In: Lasy i Bory. Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny. T. 5. Ed. J. Herlich. Warszawa, Ministerstwo Środowiska: 274–280.
- MUSILA W., TODT H., USTER D., DALITZ H. 2005. Is geodiversity correlated to biodiversity? A case study of the relationship between spatial heterogeneity of soil resources and tree diversity in a Western Kenyan Rainforest. In: African Biodiversity. Eds. B.A. HUBER, J.S. BRADLEY, K.-H. LAMPE, Springer: 405–414.
- MYŚLAJEK R.W., KUREK K., JONDERKO T., TOŁKACZ K., KISZA N., GEWARTOWSKA O., DORDA A., NOWAK S., WARCHAŁOWSKI M. 2015. Różnorodność gatunkowa i ochrona nietoperzy Pogórza Śląskiego. Chrońmy Przyrodę Ojczyzn 71 (3): 163–178.
- NAKS P. 2010. Flora Pogórza Cieszyńskiego i północnej części Kotliny Ostrawskiej oraz jej aspekty geobotaniczne. Ph.D. Thesis. Kraków, Zakład Taksonomii Roślin i Fitogeografii, Instytut Botaniki, Wydział Biologii i Nauk o Ziemi, Uniwersytet Jagielloński, 282 pp. [msc.]
- NEJFELD P. 2005. Zbiorowiska roślinne Kotliny Żywieckiej. Ph.D. Thesis. Katowice, Katedra Geobotaniki i Ochrony Przyrody, University of Silesia, 446 pp. [msc.]
- NEJFELD P., KLAMA H., ŻARNOWIEC J., CHMURA D., LEDWOŃ M., MATUSZEK-NEJFELD M., KISIEL P. 2010. Inwentaryzacja i waloryzacja przyrodnicza zespołu przyrodniczo-krajobrazowego „Gościńska Dolina” w Bielsku-Białej. Bielsko-Biała, 114 pp. [msc.]
- NEUHÄUSLOVÁ Z., DOUDA J. 2013. KAC02 *Salicetum fragilis* Passarge 1957. In: Vegetace České republiky. 4. Lesní a křovinná vegetace. Ed. M. CHYTRÝ. Praha, Academia: 66–69.
- NOWAK S., NOWAK A. 2010. *Carici remotae-Fraxinetum* Koch 1926 ex Faber 1936 in Opole Silesia. Nature Journal 43: 13–21.
- OCHYRA R., ŻARNOWIEC J., BEDNAREK-OCHYRA H. 2003. Census catalogue of Polish mosses. / Katalog mchów Polski. Kraków, Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN. 372 pp.
- OLECKI Z. 1989. Bilans promieniowania słonecznego w dorzeczu górnej Wisły. Rozprawy habilitacyjne UJ 157: 1–126.
- ORCZEWSKA A. 2004. Isolated forest remnants as refugia of ancient woodland flora. Ecological Questions 4: 91–98.

- OSZCZYPKO N. 2006. Late Jurassic-Miocene evolution of the Outer Carpathian fold-and-thrust belt and its foredeep basin (Western Carpathians, Poland). *Geological Quarterly* 50(1): 169–194.
- PARUSEL J.B., URBISZ A. 2012. Czerwona lista roślin naczyniowych województwa śląskiego. *Raporty Opinie* 6(1): 105–177.
- PAŚNIK G. 1998. Nowe i rzadkie w faunie Polski gatunki kusakowatych (Coleoptera, Staphylinidae). *Wiadomości Entomologiczne* 17: 3–4.
- PAUL Z., RYŁKO W., TOMAŚ A. 1996. Geological structure of the western part of the Polish Carpathians. *Geological Quarterly* 40(4): 501–520.
- PAWLACZYK P. 2004. Źródłiskowe lasy olszowe na niżu. In: *Lasy i Bory. Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny*. T. 5. Ed. J. HERBICH. Warszawa, Ministerstwo Środowiska: 223–226.
- PAWŁOWSKA S., 1972. Charakterystyka statystyczna i elementy flory polskiej. In: *Szata roślinna Polski*. T. I. Eds. W. SZAFER, K. ZARZYCKI. Warszawa, PWN: 129–206.
- PAWŁOWSKI B. 1961. *Observationes ad genus *Symphytum* L. pertinentes*. *Fragmenta Floristica et Geobotanica* 7: 327–356.
- PAWŁOWSKI B. 1977. Szata roślinna gór polskich. In: *Szata roślinna Polski*. T. II. Eds. W. SZAFER, K. ZARZYCKI. Warszawa, PWN: 189–259.
- PELC S. 1969. Charakterystyka geobotaniczna Pogórza Cieszyńskiego. *Fragmenta Floristica Geobotanica* 15(4): 443–468.
- PERZANOWSKA J. 2004. Pienińska buczyna storczykowa. In: *Lasy i Bory. Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny*. T. 5. Ed. J. Herbich. Warszawa, Ministerstwo Środowiska: 83–86.
- PIELECH R. 2015. Formalised classification and environmental controls of riparian forest communities in the Sudetes (SW Poland). *Tuexenia* 35: 155–176.
- PIELECH R., BARAN J., BODZIARCZYK J., MALICKI M., SMOCZYK M., WILCZEK Z., ZARZYCKI W. 2016. Numerical classification of ravine forests in Poland. 25th Meeting Of The European Vegetation Survey, Roma 6–9 April 2016, Book of Abstracts.
- PEŁASZCZYK-WILCZEK B. 1990. Naturalne i półnaturalne zbiorowiska roślinne obszaru od Bielska-Białej Komorowic do Kęt. MSc Thesis. Katowice, Katedra Geobotaniki i Ochrony Przyrody, University of Silesia, 69 pp. [msc.]
- RÄSÄNEN A., KUITUNEN M., HJORT J., VASO A., KUITUNEN T., LENSU A. 2016. The role of landscape, topography, and geodiversity in explaining vascular plant species richness in a fragmented landscape. *Boreal Environment Research* 21: 53–70.
- REINERS W. 2002. Geological control of plant species distribution in Wyoming. *Geology, Biogeochemistry, and Ecology: A New Synthesis for Arid Landscape Processes*. Geological Society of America, Annual Conference, Denver Abstracts.
- ROMAŃCZYK M. 2011. Fitosocjologiczne różnicowanie zbiorowisk leśnych i zaroślowych Doliny Górnej Wisły w Kotlinie Oświęcimskiej. PhD Thesis. Katowice, Katedra Geobotaniki i Ochrony Przyrody, University of Silesia, 199 pp. [msc.]
- ROMAŃCZYK M., WILCZEK Z., KOMPAŁA-BĄBA A., BĄBA W. 2016. Synanthropisation of forest and shrub communities in the Upper Vistula River Valley (Oświęcim Basin, Northern Prykarpattia). *Prace Naukowe Uniwersytetu Śląskiego* 3476: 1–99 + CD.
- ROSTAŃSKI K., BERNACKI L. 1996. Badania Katedry Botaniki Systematycznej Uniwersytetu Śląskiego dotyczące flory i roślinności województwa bielskiego. *Zeszyty Naukowe Politechniki Łódzkiej – Inżynieria Włókiennicza i Ochrona Środowiska* 40(12): 175–178.
- ROSTAŃSKI K., SENDEK A., JĘDRZEJKO K. 1980. Rezerwat cisów Zadni Gaj koło Cieszyna. *Prace Nauk. Uniwersytetu Śląskiego* Nr 375, *Acta Biologica* 9: 81–95.
- SABO J.L., SPONSELLER M.D., GADE K., HARMS T., HEFFERNAN J., JANI A., KATZ G., SOYKAN C., WATTS J., WELTER J. 2005. Riparian zone increase regional species richness by harboring different, not more, species. *Ecology* 86(1): 56–62.
- SALAMON T. 2014. Rozwój strefy glaciomarginalnej na przedpolu Beskidu Śląskiego (dział bielski Pogórza Śląskiego). *Przegląd Geologiczny* 62: 103–110.



- SCHMITT C.B., DENICH M., DEMISSEW S., FRIIS I., BOEHMER H.J. 2010. Floristic diversity in fragmented Afromontane rainforests: Altitudinal variation and conservation importance. *Applied Vegetation Science* 13: 291–304.
- SCHOEBEL C.N., ZOLLER S., RIGLING D. 2014. Detection and genetic characterisation of a novel mycovirus in *Hymenoscyphus fraxineus*, the causal agent of ash dieback. *Infection, Genetics and Evolution* 28: 78–86.
- SIERKA E., ORCZEWSKA A. 2001. Zdegenerowane grądy z *Carex brizoides* L. wybranych obszarów Wyżyny Śląskiej i Płaskowyżu Głubczyckiego. *Problemy Ekologii Krajobrazu* 10: 474–480.
- SŁOMKA T. 1986. Analiza sedymentacji warstw cieszyńskich metodami statystyki matematycznej. *Annales Societatis Geologorum Poloniae* 56: 227–336.
- SOLIŃSKA-GÓRNICKA B. 1987. Bagienne lasy olszowe (olsy) w Polsce: regionalna synteza syntaksonomiczna. Warszawa, Uniwersytet Warszawski, 132 pp.
- STACHURSKA A. 1998. Zbiorowiska leśne północno-wschodniej części Pogórza Wielickiego (Karpaty Zachodnie). *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Jagiellońskiego, Prace Botaniczne* 30: 1–78.
- STARKEL L. 1972. Rozwój rzeźby polskich Karpat fliszowych. In: *Geomorfologia Polski*, 1. Ed. M. KLIMASZEWSKI. Warszawa, PWN: 52–115.
- STAWOWCZYK A., ZIELIŃSKI J. 2014. Dolina Wieprzówki – przewodnik. Andrychów, 26 pp.
- SZWAGRZYK J., HOLEKSA J. 2004. Żyzne buczyny górskie. In: *Lasy i Bory. Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny*. T. 5. Ed. J. HERBICH. Warszawa, Ministerstwo Środowiska: 62–70.
- SZWEYKOWSKI J. 2006. An annotated checklist of Polish liverworts. / Krytyczna lista wątrobowców Polski. Kraków, Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN, 114 pp.
- SZYDŁO A. 2005. Otwornice warstw cieszyńskich z obszaru Pogórza Cieszyńskiego (Karpaty zewnętrzne). *Biuletyn Państwowego Instytutu Geologicznego* 415: 59–99.
- ŚWIERKOSZ K., RECZYŃSKA K., BOUBLÍK K. 2014. Variability of *Abies alba*-dominated forests in Central Europe. *Open Life Sciences* 9(5): 495–518.
- TOKARSKA-GUZIŁ B., DAJDOK Z., ZAJĄC M., ZAJĄC A., URBISZ A., DANIELEWICZ W., HOŁDYŃSKI C. 2012. Rośliny obcego pochodzenia w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem gatunków inwazyjnych. Warszawa, GDOŚ, 197 pp.
- TOWPASZ K., STACHURSKA-SWAKOŃ A. 2008. Alder-ash and willow communities and their diversity in the Pogórze Strzyżowskie foothills (Western Carpathians). *Acta Societatis Botanicorum Poloniae* 77(4): 327–338.
- TOWPASZ K., STACHURSKA-SWAKOŃ A. 2010. Diversity of the forest communities from the *Carpinion betuli* and *Fagion sylvaticae* alliances in the Strzyżowskie Foothills, Western Carpathians. *Fragmenta Floristica et Geobotanica Polonica* 17(2): 315–359.
- TOWPASZ K., STACHURSKA-SWAKOŃ A. 2011. The analysis of the forest flora of the Strzyżowskie Foothills from the perspective of presence of anthropogenic species. *Folia Biologica et Oecologica* 7: 99–110.
- TOWPASZ K., STACHURSKA-SWAKOŃ A., BARTOSZEK W. 2013. Występowanie *Carex strigosa* (Cyperaceae) w łąkach na Pogórzu Strzyżowskim (Karpaty Zachodnie). *Fragmenta Floristica et Geobotanica Polonica* 20(1): 11–17.
- TRACZYK T. 1962a. Materiały do geograficznego różnicowania grądów w Polsce. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae* 31(2): 275–304.
- TRACZYK T. 1962b. Próba podsumowania badań nad ekologicznym różnicowaniem grądów w Polsce. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae* 31(4): 621–635.
- WEBB E.L., STANFIELD B.J., JENSEN M.L. 1999. Effects of topography on rainforest tree community structure and diversity in American Samoa, and implications for frugivore and nectarivore populations. *Journal of Biogeography* 26(4): 887–897.
- WIKI S. 1989. Lasy liściaste środkowej części wyżyny Krakowsko-Wieluńskiej. II. *Fagion sylvaticae* i *Calamagrostio-Quercetum petraeae*. *Badania fizjograficzne nad Polską zachodnią, Seria B* 39: 37–86.
- WIKI S., PŁASZCZYK-WILCZEK B., WILCZEK Z. 1996. Naturalne i półnaturalne zbiorowiska roślinne obszaru od Bielska-Białej-Komorowic po Kęty. Cz. II. Zbiorowiska leśne. *Zeszyty Naukowe Politechniki Łódzkiej – Inżynieria, Włókiennictwo i Ochrona Środowiska* 40(12): 203–209.

- WIK A S., WILCZEK Z., BREGIN M., GORCZYCA M. 2014. Roślinność rezerwatu przyrody „Skarpa Wiślicka” na Pogórzu Śląskim. *Acta Botanica Silesiaca* 10: 119–139.
- WILCZEK Z. 1995. Zespoły leśne Beskidu Śląskiego i zachodniej części Beskidu Żywieckiego na tle zbiorowisk leśnych Karpat Zachodnich. Wyd. Uniwersytetu Śląskiego, Katowice, 129 pp.
- WILCZEK Z. 2006. Fitosocjologiczne uwarunkowania ochrony przyrody Beskidu Śląskiego (Karpaty Zachodnie). Katowice, Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego, 224 pp.
- WILCZEK Z., CYBULSKI M., WOJTOŃ T. 1996. Projekt rezerwatu leśnego „Łukaszowe Gaje” na Pogórzu Śląskim. Bielsko-Biała, 28 pp. [msc]
- WILCZEK Z., KLUSKA P., ZARZYCKI W., ZARZYCKA M. 2017. Fitocenozy z udziałem dębu czerwonego (*Quercus rubra* L.) na terenie nadleśnictwa Kobiór i ich znaczenie dla uprawy tego gatunku. *Acta Geographica Silesiana* 11/2 (26): 79–87.
- WILCZEK Z., MAŚKA M. 2010. Conservation of water and swamp vegetation in the Biała River valley (Silesian Foothills, Oświęcim Basin). *TEKA Komisji Ochrony i Kształtowania Środowiska Przyrodniczego – OL PAN* 7: 457–465.
- WILCZEK Z., ORCZEWSKA A. 2003. Szata roślinna rezerwatu przyrody „Morzyk” na Pogórzu Cieszyńskim. *Natura Silesiae Superioris* 7: 65–77.
- WILCZEK Z., SIERKA E. 2002. Szata roślinna projektowanego zespołu przyrodniczo-krajobrazowego „Sarni Stok” w Bielsku-Białej. *Przegląd Przyrodniczy* 13(4): 83–96.
- WILCZEK Z., ZARZYCKI W. 2013. Szata roślinna rezerwatu przyrody „Dolina Łańskiego Potoku” na Pogórzu Śląskim (Karpaty Zachodnie). *Chrońmy Przyrodę Ojczystą* 69(4): 322–329.
- WILCZEK Z., ZARZYCKI W. 2014. Znaczenie ekoturystyczne szaty roślinnej zespołu przyrodniczo-krajobrazowego „Gościńska Dolina” w Bielsku-Białej. *Parki Narodowe i Rezerwaty Przyrody* 33(2): 3–22.
- WILCZEK Z., ZARZYCKI W. 2015. Ochrona rezerwatowa lasów Pogórza Śląskiego – stan aktualny i perspektywy. In: *Lasy w parkach narodowych i rezerwach przyrody*, Eds. D. MARCZAK, Ł. TRYBURSKI. Izabelin, Kampinoski Park Narodowy: 193–207.
- WILCZEK Z., ZARZYCKI W., PASKO I. 2016. Distribution and Phytocoenotic Characteristics of *Streptopus amplexifolius* (L.) Dc (Liliaceae) Natural Habitats in the Żywiec Basin (Western Carpathians). *Acta Geographica Silesiana* 22: 83–94.
- WILLNER W., JIMÉNEZ-ALFARO B., AGRILLO E., BIURRUN I., CAMPOS J.A., ČARNI A., CASELLA L., CSIKY J., ČUŠTEREVSKA R., YAKIV P., DIDUKH J., JANDT U., JANSEN F., KĄCKI Z., KAVGACI A., LENOIR J., MARINŠEK A., ONYSHCHENKO V., RODWELL J., SCHAMINÉE J., ŠIBÍK J., ŠKVORC Ž., SVENNING J.-C., TSIRIPIDIS I., PAVEL DAN TURTUREANU P.D., TZONEV R., VASSILEV K., VENANZONI R., WOHLGEMUTH T., CHYTRÝ M. 2017. Classification of European beech forests: a Gordian Knot? *Applied Vegetation Science* 20(3): 494–512.
- WOZIWODA B., KOPEĆ D., WITKOWSKI J. 2014. The negative impact of intentionally introduced *Quercus rubra* L. on a forest community. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae* 83(1): 39–49.
- WOŹNICA P., FRELICH M., ZARZYCKI W., FOLCIK Ł., GANCAREK M., LEWANDOWSKA A. 2015. Konurbacja Górnośląska jako „hot-spot” różnorodności florystycznej. In: *Środowisko Śląska Oczami Przyrodników*. Eds. E. Szczęśniak, W. Drzewicki. Wrocław: 82–97.
- WYTYCZAK K. 2015. Zróżnicowanie roślinności masywu Ochodzitej w Beskidzie Śląskim jako następstwo antropopresji. Ph.D. Thesis. Katowice, Katedra Geobotaniki i Ochrony Przyrody, University of Silesia, 261 pp. [msc.]
- ZAJĄC M. 1989a. Stosunki geobotaniczne południowej części Kotliny Oświęcimskiej i zachodniej części Pogórza Śląskiego. Część I. Historia badań, charakterystyka terenu i występowanie gatunków górskich. *Zeszyty Naukowe UJ. Prace Botaniczne* 21: 75–106.
- ZAJĄC M. 1989b. Stosunki geobotaniczne południowej części Kotliny Oświęcimskiej i zachodniej części Pogórza Śląskiego. Część II. Porównanie flory Kotliny Oświęcimskiej i Pogórza Śląskiego w grupach siedliskowych. *Zeszyty Naukowe UJ. Prace Botaniczne* 21: 107–139.
- ZAJĄC M. 1990a. Stosunki geobotaniczne południowej części Kotliny Oświęcimskiej i zachodniej części Pogórza Śląskiego. Część. III. Historia roślinności i przynależność geobotaniczna badanego terenu. *Zeszyty Naukowe UJ. Prace Botaniczne* 24: 25–55.

- ZAJĄC M. 1990b. Stosunki geobotaniczne południowej części Kotliny Oświęcimskiej i zachodniej części Pogórza Śląskiego. Część IV. Antropogeniczne przemiany flory. Zeszyty Naukowe UJ. Prace Botaniczne 24: 57–69.
- ZARZYCKI W., WILCZEK Z., WOŹNICA P., LEWANDOWSKA A., FOLCIK Ł., GANCAREK M. 2015. Wpływ dębu czerwonego *Quercus rubra* L. na populacje paproci w różnych typach fitocenoz leśnych. Sylwan 159(8): 658–665.
- Zasady hodowli lasu. 2012. Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe. Warszawa, Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, 72 pp.
- ZBOREK A. 1976. Badania synekologiczne zbiorowisk leśnych w okolicy Cisownicy na Pogórzu Cieszyńskim. MSc Thesis. Katowice, Katedra Geobotaniki i Ochrony Przyrody, University of Silesia, 53 pp. [msc]
- ZIEMOŃSKA Z. 1973. Stosunki wodne w polskich Karpatach Zachodnich. Prace Geograficzne 103: 1–127.

## Diversity of forest vegetation of the Silesian Foothills / Дифференциация лесной растительности Силезского Предгорья

### Резюме

Работа является двуязычной научной монографией по фитосоциологии. В ней всесторонне представлены вопросы дифференциации лесной растительности Силезского Предгорья – одного из наиболее интересных с точки зрения ботаники регионов Польши. Растительность этой территории была в центре внимания большого числа научных работ, однако они носили выборочный характер либо давно уже утратили свою актуальность.

Многолетние исследования, результаты которых показаны в монографии, дали возможность систематизировать знания, касающиеся дифференциации лесной растительности Силезского Предгорья в контексте целого ряда архивных разработок, часто противоречащих друг другу. Вместе с тем они являются исходным материалом для исследования в области таких наук, как геоботаника, экология, лесное хозяйство, хорология, зоология, этнобиология, климатология. Тщательное фитоценотическое распознавание лесов ареала лежит также в основе практической деятельности, направленной на защиту окружающей среды, лесного хозяйства, пространственной экономики и туризма.

В ходе исследования выявлено 16 классов и 12 фитоценозов с рангом ассоциации, которые подразделяются на подклассы и варианты, образуя вместе 43 синтаксона лесной растительности.

Описанные единицы представляют как растительность естественного характера, так и связанную с антропогенными факторами. Среди естественных ассоциаций рассматриваемого ареала были выявлены: *Stellario nemorum-Alnetum glutinosae*, *Carici remotae-Fraxinetum*, *Alnetum incanae*, *Ficario-Ulmetum minoris*, *Tilio cordatae-Carpinetum*, *Luzulo pilosae-Fagetum*, *Dentario glandulosae-Fagetum*, *Lunario-Aceretum pseudoplatani*, ассоциация *Acer pseudoplatanus-Dryopteris affinis*, *Aceri platanoidis-Tilietum platyphylli*, *Sphagno squarrosi-Alnetum*, ассоциация *Alnus glutinosa-Cardamine amara*, *Salicetum albo-fragilis*, *Populetum albae*, *Quercus roboris-Pinetum*, ассоциация *Alnus glutinosa-Equisetum sylvaticum*. Кроме того, две единицы – *Abietetum albae* и ассоциация *Salix fragilis* – обладают неопределенным статусом. Возможно, существование представляющих их фитоценозов частично обусловливается антропогенными причинами. Были также распознаны единицы полустественного характера, являющиеся побочным эффектом деятельности человека. К ним относятся: ассоциация *Quercus robur-Melampyrum nemorosum*, *Ribeso nigri-Alnetum*, ассоциация *Alnus glutinosa* и *Carici albae-Fagetum*. Две среди рассматриваемых в работе растительных ассоциаций – *Robinia pseudoacacia* и *Quercus rubra* – носят ксеноспонтанный характер, т.е. создаются иными видами, но могут формироваться спонтанно. Значительную часть лесной территории изучаемого ареала занимают леса, предназначенные для насаждений. Они описаны как ассоциация *Quercus robur-Amelanchier spicata*, ассоциация *Larix decidua*, ассоциация *Pinus nigra*, ассоциация *Pinus sylvestris*, ассоциация *Picea abies*, ассоциация многовидовых насаждений. Кроме того, одним из чаще всего выступающих типов растительности является древостой дубово-грабовых лесов, что описано как ассоциация *Quercus robur-Carex brizoides*.

Разнородность лесной растительности анализируемой области предопределяется многими факторами – геологическими, геоморфологическими, топографическими, гидрологическими, географическими. Отдельные из них могут играть разную роль в различных типах растительных ассоциаций.

В большинстве случаев о дифференциации растительности лиственных лесов на уровне классов предрешают главным образом геоморфологические, гидрологические и топографические факторы. Геологические факторы сильно влияют на внутреннее разнообразие связей. В свою очередь, появление боровых ассоциаций класса *Vaccinio-Piceetea* обусловлено геологическим пластом кислого характера, однако их внутренняя разнородность в значительной степени зависит от местной топографии.

Среди типов геологического пласта наибольшее влияние на разнообразие растительности оказывает наличие как известковой, так и лессовой кислой почвы. Тугайные леса не обладают изменчивостью в зависимости



сти от типа геологического пласта, формируясь на поверхностных аллювиальных отложениях со слабой внутренней дифференциацией. Тип тугайной ассоциации детерминирует геоморфологическая характеристика потока.

Таким образом, главными факторами, определяющими дифференциацию лесной растительности Силезского Предгорья, являются: геологический пласт, топография местности, увлажненность почвы, усиление процессов эрозии, а также лесное хозяйство.

Wojciech Zarzycki, Zbigniew Wilczek, Magdalena Zarzycka

## Diversity of forest vegetation of the Silesian Foothills / Differenzierung der Waldvegetation im Schlesischen Vorgebirge

### Zusammenfassung

Die Arbeit ist eine zweisprachige wissenschaftliche Monographie aus dem Bereich der Pflanzensoziologie. Ihr Ziel ist es, die Vielfalt der Waldvegetation im Schlesischen Vorgebirge, in einer der aus botanischer Sicht interessantesten Regionen Polens, zu behandeln. Die Vegetation dieses Gebietes war Gegenstand einer großen Anzahl an wissenschaftlichen Arbeiten, die allerdings einen lückenhaften oder schon lange überholten Charakter aufweisen.

Die langjährigen Studien, deren Ergebnisse in der vorliegenden Monographie dargestellt werden, ermöglichen es, das Wissen um die Vielfalt der Waldvegetation im Schlesischen Vorgebirge im Kontext vieler, oft widersprüchlicher Archivarbeiten zu systematisieren. Deshalb bietet diese Arbeit ein Ausgangsmaterial für die Forschungen in solchen Bereichen wie: Geobotanik, Ökologie, Forstwissenschaft, Chorologie, Zoologie, Ethnobiologie oder Klimatologie. Die genaue phytozönotische Diagnose der Wälder des Gebietes stellt auch eine Grundlage für konkrete Maßnahmen für die Bedürfnisse des Naturschutzes, der Forstwissenschaft, des Landmanagements und des Tourismus dar.

Im Laufe der Studien wurden 16 Gruppen und 12 Phytozönonten im Range einer Pflanzengesellschaft ermittelt, die untereinander noch in Untergruppen und Varianten eingeteilt sind und insgesamt 43 Syntaxa der Waldvegetation bilden.

Die beschriebenen Einheiten repräsentieren die sowohl natürliche als auch anthropogen bedingte Vegetation. Unter den natürlichen Pflanzengesellschaften des analysierten Gebietes werden wie folgt erkannt: *Stellario nemorum-Alnetum glutinosae*, *Carici remotae-Fraxinetum*, *Alnetum incanae*, *Ficario-Ulmetum minoris*, *Tilio cordatae-Carpinetum*, *Luzulo pilosae-Fagetum*, *Dentario glandulosae-Fagetum*, *Lunario-Aceretum pseudoplatani*, *Acer pseudoplatanus-Dryopteris affinis*-Gesellschaft, *Aceri platanoidis-Tilietum platyphylli*, *Sphagno squarrosi-Alnetum*, *Alnus glutinosa-Cardamine amara*-Gesellschaft, *Salicetum albo-fragilis*, *Populetum albae*, *Quercus roboris-Pinetum*, *Alnus glutinosa-Equisetum sylvaticum*-Gesellschaft. Darüber hinaus haben zwei Einheiten einen unsicheren Status, es kann sein, dass die Existenz der sie vertretenden Phytozönosen teilweise anthropogen bedingt ist – *Abietetum albae* und *Salix fragilis*-Gesellschaft. Außerdem werden auch solche Einheiten erkannt, die halbnatürlich sind und sich als Nebenwirkung der menschlichen Tätigkeit herausbilden. Dazu gehören: *Quercus robur-Melampyrum nemorosum*-Gesellschaft, *Ribeso nigri-Alnetum*, *Alnus glutinosa*-Gesellschaft und *Carici albae-Fagetum*. Die zwei von den in der vorliegenden Arbeit differenzierten Pflanzengesellschaften weisen einen xenospontanen Charakter auf, d.h. sie sind durch fremde Arten gebildet, aber sie können sich spontan entwickeln – *Robinia pseudoacacia*-Gesellschaft und *Quercus rubra*-Gesellschaft. Einen wesentlichen Teil der Waldgebiete der beschriebenen Region machen die Wälder aus, die zum Waldanbau gehören. Sie werden wie folgt beschrieben: *Quercus robur-Amelanchier spicata*-Gesellschaft, *Larix decidua*-Gesellschaft, *Pinus nigra*-Gesellschaft, *Pinus sylvestris*-Gesellschaft, *Picea abies*-Gesellschaft, eine Gesellschaft von gemischten Pflanzungen. Eine der am häufigsten vorkommenden Arten der Vegetation sind überdies die Rumpfformen von Eichen-Hainbuchen-Wäldern, die als *Quercus robur-Carex brizoides*-Gesellschaft beschrieben werden.

Die Differenzierung der Waldvegetation des besprochenen Gebietes wird durch die Wechselwirkung von vielen – geologischen, geomorphologischen, topographischen, hydrologischen, geographischen – Faktoren bestimmt. Die einzelnen Faktoren können unter verschiedenen Arten von Pflanzengesellschaften eine unterschiedliche Rolle spielen.

Über die Vielfalt der Vegetation von Laubwäldern hinsichtlich der Klassen entscheiden in den meisten Fällen hauptsächlich die geomorphologischen, hydrologischen und topographischen Faktoren. Die geologischen Faktoren üben den größten Einfluss auf die innere Vielfalt der Verbindungen aus. Über das

Vorkommen von Hochwaldgesellschaften, die zur Klasse Vaccinio-Piceetea gehören, entscheidet wiederum ein geologischer saurer Untergrund, aber ihre innere Differenzierung hängt von der lokalen Topographie stark ab.

Unter den Arten eines geologischen Untergrundes haben ein kalkhaltiger Untergrund und ein saurer Lössuntergrund den größten Einfluss auf die Vielfalt der Vegetation. Die Bruchwälder zeigen keine Variabilität je nach der Art des geologischen Untergrundes, sie bilden sich in den Oberfläche-Alluvionen heraus, die im Inneren schwach differenziert sind. Die geomorphologischen Merkmale eines Baches bestimmen den Typ der Bruchwaldgesellschaft.

Zu den Hauptfaktoren, die über die Vielfalt der Waldvegetation im Schlesischen Vorgebirge entscheiden, gehören somit: geologischer Untergrund, Topographie, Wassergehalt des Untergrundes, Stärke von Erosionsprozessen und Waldbewirtschaftung.





Figure 32. Patch of the *Quercus robur*-*Melampyrum nemorosum* in the “Czarny Las” forest near Skoczów. Domination of *Melampyrum nemorosum* and *Holcus lanatus* in the herb layer is noticeable (phot. W. Zarzycki, 19.06.2014)

Ryc. 32. Płat zbiorowiska *Quercus robur*-*Melampyrum nemorosum* w Czarnym Lesie koło Skoczowa. Widoczna dominacja *Melampyrum nemorosum* i *Holcus lanatus* w warstwie zielnej (fot. W. Zarzycki, 19.06.2014)



Figure 33. Herb layer of the *Carici remotae*-*Fraxinetum* patch in vicinity of Rudzica village (phot. W. Zarzycki, 5.05.2015)

Ryc. 33. Warstwa zielna płatu *Carici remotae*-*Fraxinetum*, okolice Rudzicy (fot. W. Zarzycki, 5.05.2015)





Figure 34. Phytocoenosis of the *Alnetum incanae* in Czaniec. Effects of recent flood are noticeable (phot. Z. Wilczek, 21.05.2014)

Ryc. 34. Fitocenoza *Alnetum incanae* w Czańcu. Widoczne ślady po niedawnym wezbraniu (fot. Z. Wilczek, 21.05.2014)



Figure 35. *Tilio-Carpinetum typicum*, variant with *Stellaria holostea*, Bielsko-Biała (phot. W. Zarzycki, 6.06.2017)

Ryc. 35. *Tilio-Carpinetum typicum*, wariant ze *Stellaria holostea*, Bielsko-Biała (fot. W. Zarzycki, 6.06.2017)





**Figure 36.** Patch of wet oak-hornbeam forest in early-spring aspect in Skoczów. Located alongside creek; on slopes and ridges are located patches of typical oak-hornbeam forests (phot. W. Zarzycki, 9.04.2014)

Ryc. 36. Płat grądu niskiego w aspekcie wczesnowiosennym, Skoczów. Zlokalizowany wzdłuż niewielkiego potoku, na stokach i grzbietach widoczne są płyty grądów typowych (fot. W. Zarzycki, 9.04.2014)



**Figure 37.** *Tilio-Carpinetum allietosum ursini*, Rudzica (phot. W. Zarzycki, 5.05.2015)

Ryc. 37. *Tilio-Carpinetum allietosum ursini*, Rudzica (fot. W. Zarzycki, 5.05.2015)





Figure 38. Patch of *Tilio-Carpinetum aceretosum campestre*, Bucze Hill (phot. W. Zarzycki, 30.04.2014)  
 Ryc. 38. Płat *Tilio-Carpinetum aceretosum campestre*, Góra Bucze (fot. W. Zarzycki, 30.04.2014)



Figure 39. *Quercus robur-Carex brizoides* community, Rudzica (phot. W. Zarzycki, 5.05.2015)  
 Ryc. 39. Zbiorowisko *Quercus robur-Carex brizoides*, Rudzica (fot. W. Zarzycki, 5.05.2015)





**Figure 40.** Patch of the *Luzulo pilosae-Fagetum*, great occurrence of bryophytes and natural regeneration of beech are noticeable, Czechowice-Dziedzice (phot. M. Zarzycka, 6.05.2017)

**Ryc. 40.** Płat *Luzulo pilosae-Fagetum*, widoczny duży udział mszaków oraz naturalne odnowienie buka, Czechowice-Dziedzice (fot. M. Zarzycka, 6.05.2017)



**Figure 41.** Patch of the *Dentario glandulosae-Fagetum typicum* on hill Machowa (phot. W. Zarzycki, 27.05.2014)

**Ryc. 41.** Płat *Dentario glandulosae-Fagetum typicum* na Machowej (fot. W. Zarzycki, 27.05.2014)





Figure 42. Patch of the *Carici albae-Fagetum* beyond growing season. Edge of the defunct quarry can be seen in the picture (phot. W. Zarzycki, 25.02.2014)

Ryc. 42. Płat *Carici albae-Fagetum* poza sezonem wegetacyjnym. Widoczna krawędź nieczynnego kamieniołomu (fot. W. Zarzycki, 25.02.2014)

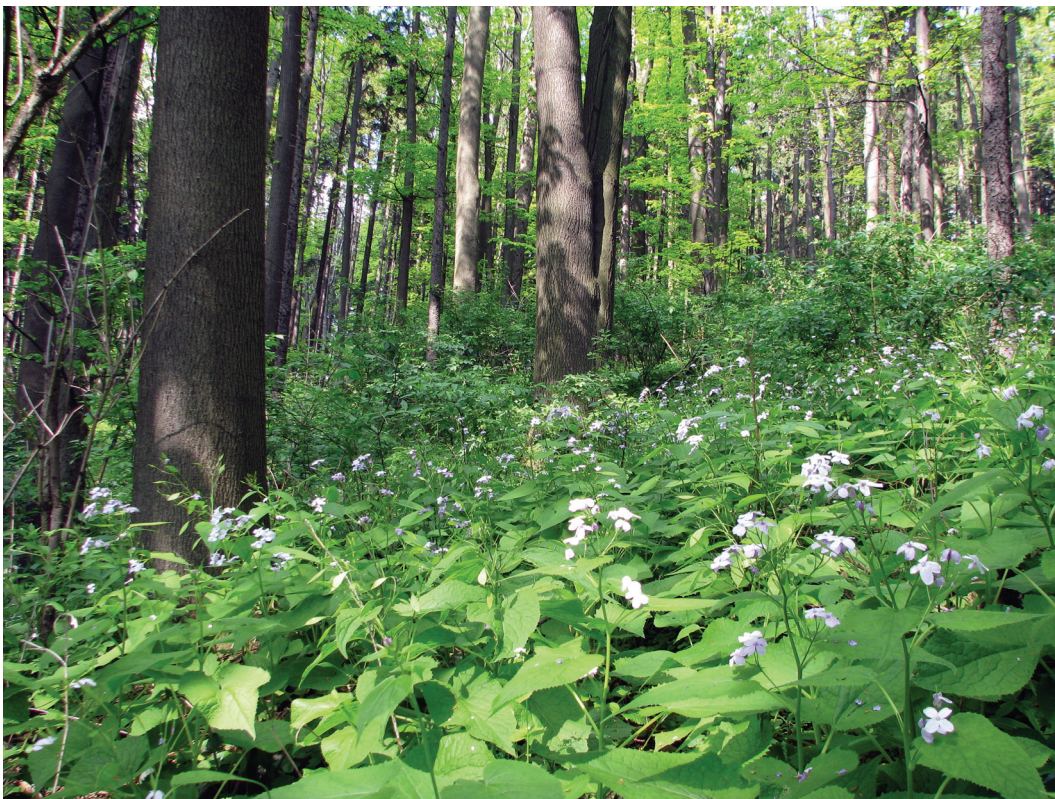


Figure 43. Phytocoenosis of the *Lunario-Aceretum* on Bucze Hill (phot. Z. Wilczek, 30.04.2014)

Ryc. 43. Fitocenoza *Lunario-Aceretum* na Górze Bucze (fot. Z. Wilczek, 30.04.2014)





Figure 44. *Acer pseudoplatanus*-*Dryopteris affinis* community in the Janowice Forest (phot. W. Zarzycki, 29.04.2014)

Ryc. 44. Zbiorowisko *Acer pseudoplatanus*-*Dryopteris affinis* w Lesie Janowickim (fot. W. Zarzycki, 29.04.2014)



Figure 45. *Aceri-Tilietum* in the Landscape-Nature Protected Complex "Gościnną Dolina" in Bielsko-Biała (phot. Z. Wilczek, 13.05.2014)

Ryc. 45. *Aceri-Tilietum* w zespole przyrodniczo-krajobrazowym „Gościnną Dolina” w Bielsku Białej (fot. Z. Wilczek, 13.05.2014)





Figure 46. Patch of the *Ribeso nigri-Alnetum* in Stara Wieś (phot. W. Zarzycki, 12.04.2014)

Ryc. 46. Płat *Ribeso nigri-Alnetum* w Starej Wsi (fot. W. Zarzycki, 12.04.2014)



Figure 47. Phytocoenosis of *Sphagno squarrosi-Alnetum* in the nature reserve „Dolina Łańskiego Potoku” (phot. Z. Wilczek, 7.07.2012)

Ryc. 47. Fitocenoza *Sphagno squarrosi-Alnetum* w rezerwacie przyrody „Dolina Łańskiego Potoku” (fot. Z. Wilczek, 7.07.2012)





Figure 48. Riparian forests by the Wieprzówka River – *Salicetum albo-fragilis* is closer to the river, and patches of *Populetum albae* are located behind it (phot. W. Zarzycki, 9.05.2017)

Ryc. 48. Lasy łęgowe nad Wieprzówką – w bezpośrednim sąsiedztwie potoku *Salicetum albo-fragilis*, w głębi *Populetum albae* (fot. W. Zarzycki, 9.05.2017)



Figure 49. Patch of the *Abietetum albae* in the Kęty Forest (phot. Z. Wilczek, 12.05.2017)

Ryc. 49. Płat *Abietetum albae* w Lesie Kęcim (fot. Z. Wilczek, 12.05.2017)





Figure 50. Patch of the *Quercus robur*-*Pinetum* on slight ridge, the Kęty Forest (phot. Z. Wilczek, 12.05.2017)  
 Ryc. 50. Płat *Quercus robur*-*Pinetum* na niewielkim wyniesieniu, Las Kęcki (fot. Z. Wilczek, 12.05.2017)



Figure 51. New-growths of northern red oak in the *Quercus rubra* community, the Janowice Forest (phot. W. Zarzycki, 29.04.2014)  
 Ryc. 51. Nalot dębu czerwonego w zbiorowisku *Quercus rubra*, Las Janowicki (fot. W. Zarzycki, 29.04.2014)





ISSN 0208-6336  
Price 44.90 PLN (VAT included)

ISBN 978-83-226-3480-6

9 788322 634806

About this book

